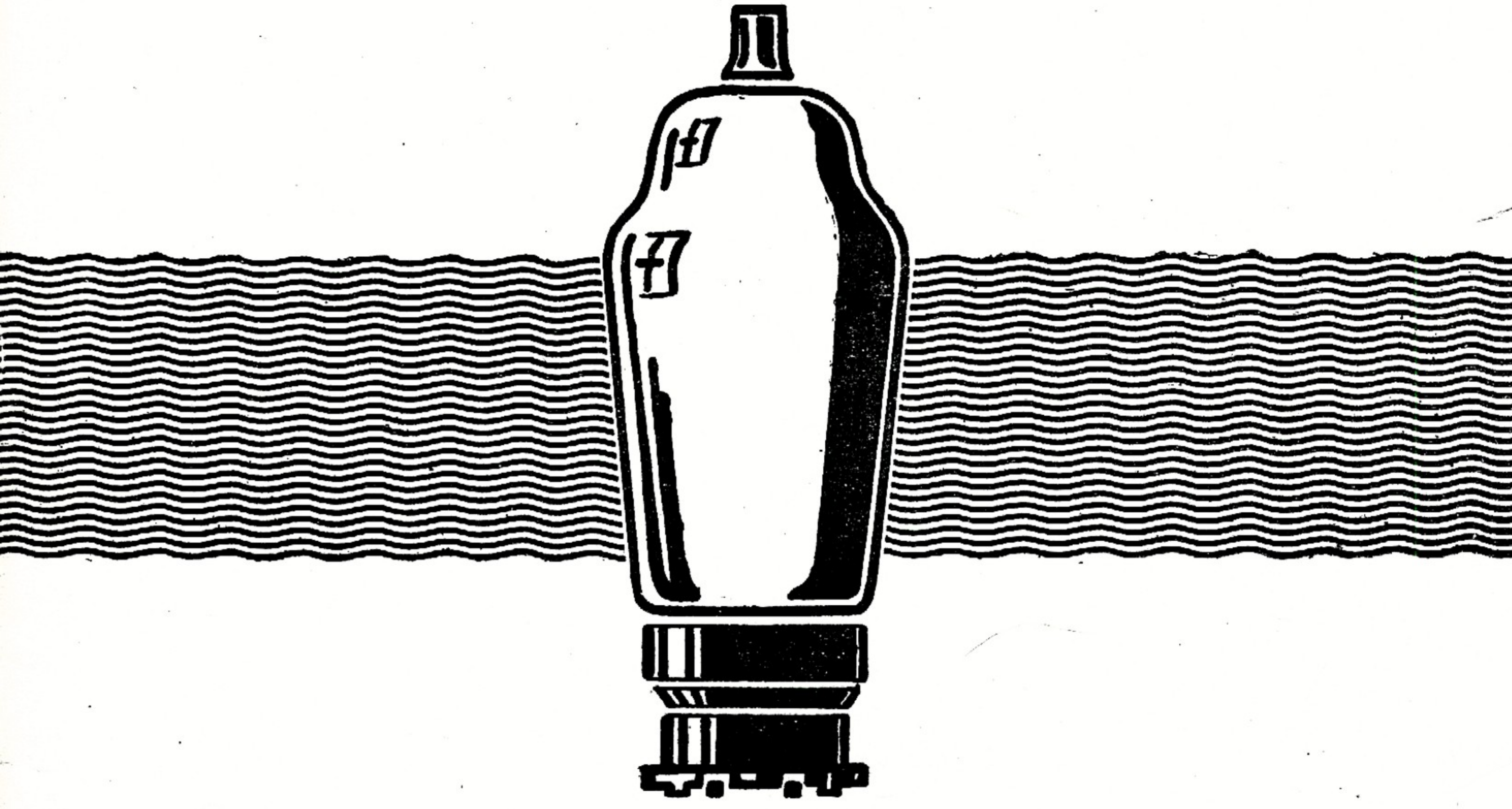
MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.-



RADIO AMATOR

ROK II STYCZEŃ 1952 R. Nr 1

Druk ukończono dnia 31 stycznia 1952 r.

TREŚĆ NUMERU:

RADIO AMATOR

ROK II STYCZEŃ 1952 R. Nr 1

O umasowienie ruchu radioamatorskiego

Z dnia na dzień rośnie liczba radioamatorów, pracujących w Kołach Społecznego Komitetu Radiofonizacji Kraju i sekcjach krótkofalarskich Ligi Przyjaciół Żołnierza. Miniony rok był wielkim postępem w porównaniu z latami ubiegłymi. SKRK, który zajął się przede wszystkim młodzieżą szkolną, rozpoczął na szeroką skalę szkolenie instruktorów oraz wyposażanie warsztatów radiotechnicznych w potrzebny sprzęt i materiały. Krótkofalowcy LPŻ założyli wiele nowych sekcji przy zakładach pracy, prowadzili umiejętną propagandę sportu radiowego, jakim jest krótkofalarstwo, nawiązując łączność z amatorskimi radiostacjami zagranicznymi, opowiadali o pokojowej pracy naszego narodu i wzywali swoich dalekich kolegów do wzięcia udziału w kampanii antywojennej.

Rozpoczynamy nowy rok pracy i walki. Realizować będziemy trzeci etap wielkiego planu 6-letniego. Radioamatorzy i krótkofalowcy powinni wzmóc wysiłki na swoim odcinku, aby nie pozostać w tyle za innymi. Chodzi przede wszystkim o jeszcze większą liczbę czynnych Szkolnych Kół Radioamatorskich SKRK oraz Sekcji Krótkofalowych LPŻ. Inicjatywa może przecież wyjść nie tylko ze strony odpowiedniej organizacji. Prawdziwi miłośnicy radiotechniki potrafią sami zorganizować się i swoją wytrwałością w dążeniu do celu, zainteresować okręgi SKRK czy LPŻ.

Niektórym radioamatorom dziwne może się wydać, że taka „zabawa" w majsterkowanie lub w rozmowy radiowe posiada duże znaczenie. Traktują oni swe radiotechniczne zajęcia jako rozrywkę, sprawiającą wielką przyjemność. Nie widzą żadnej racji, która by usprawiedliwiała potrzebę prowadzenia zorganizowanych zespołów, korzystających z funduszów społecznych i państwowych. Tymczasem poparcie, jakim się cieszy ruch radioamatorski w Polsce Ludowej, jest całkiem zrozumiałe i pieniądze wydane na ten cel nie są roztrwonione.

Realizujemy obecnie zadania, postawione przed nami przez plan sześcioletni. Budujemy podstawy socjalizmu, który wymaga nowego człowieka, świadomego obywatela w nowym ustroju. Audycje radiowe spełniają właśnie rolę kształcącą i wychowawczą. Aktywizują społeczeństwo politycznie, podnoszą poziom umysłowy radiosłuchaczów, zacierają różnice między miastem a wsią, potęgują wysiłki produkcyjne przez popularyzację współzawodnictwa, przynoszą rozrywkę. Dlatego Rząd i Partia przywiązują tak wielką wagę do radiofonizacji kraju. Zaopatrzenie wszystkich w urządzenia odbiorcze wymaga rozbudowy przemysłu radiotechnicznego. Potrzebni są konstruktorzy aparatów radiowych, głośników radiowęzłowych, potrzebni są wykwalifikowani inżynierowie i radiotechnicy w zakładach produkcyjnych.



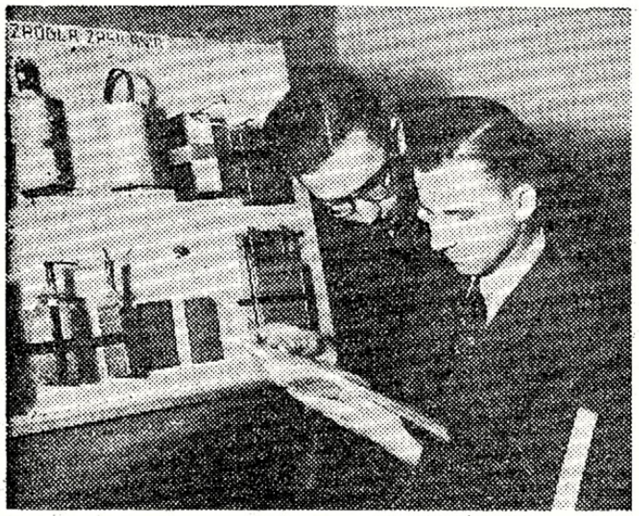
Wykład w Sekcji Krótkofalowej LPŻ

Sieć radiofonii przewodowej pokrywa coraz to nowe tereny Polski. Obsługa radiowęzłów wymaga coraz to większej liczby wyszkolonych fachowców, linie radiofoniczne muszą być umiejętnie konserwowane przez techników liniowych. Potrzeba więc odpowiedniego personelu, znającego i lubiącego radiotechnikę. Młodzi uczniowie, którzy ochotniczo pomagają przy zakładaniu urządzeń odbiorczych i budowie linii, członkowie Szkolnych Kół Radioamatorskich dostarczą nowch kadr. Ich dziełem będzie dokończenie całkowitej radiofonizacji naszego kraju, wprowadzenie w użycie wieloprogramowej radiofonii przewodowej.



Szkolne Koło Radioamatorskie przy zajęciach praktycznych

Spośród radioamatorów i krótkofalowców rekrutować się będą inżynierowie i radiotechnicy, którzy poprowadzą budowę nowych stacji nadawczych, rozgłośni, którzy dostarczą doskonałego sprzętu nagrywającego pracownikom programowym Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio". Oni to kontynuować mają doświadczenia w dziedzinie radia i telewizji i wprowadzić ją do powszechnego użytku.



Radioamatorzy

I jeszcze inne znaczenie ma ruch radioamatorski dla naszego kraju. Radiotechnika nie tylko posiada wielką wagę przy mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych, lecz również odgrywa bardzo ważną rolę w obronie kraju. Armia, która ma lepszą służbę łączności, jest silniejsza. Armia Czerwona słynie jako niezwyciężona dlatego, że stoją za nią masy i to specjalistów we wszelkich dziedzinach, m. in. radioamatorów. Tworzymy ze Związkiem Radzieckim, Chinami i krajami demokracji ludowej zwarty front pokoju. Im będzie on silniejszy, tym mniejsze prawdopodobieństwo, że imperialiści ośmielą się nas zaatakować. Gdy więc wzrosną szeregi polskich radioamatorów, zwiększy się jeszcze siła naszego Odrodzonego Wojska Polskiego, wzmocni się Obóz Pokoju.

Podnosząc poziom naszego uświadomienia politycznego i zwiększając umiejętności radiotechniczne polscy radioamatorzy dają swój wkład do budowy socjalizmu i walczą o pokój. Dlatego też wszystkim winno zależeć na umasowieniu radioamatorstwa. Będziemy o tym pamiętali w nowym roku i swój społeczny obowiązek wypełnimy.

Umasowienie ruchu radiotechnicznego naszym zadaniem w trzecim roku naszego PLANU SZESCIOLETNIEGO

Mgr. inż. T. Bzowski

Telewizja

Część XXIX

W poprzednich artykułach zapoznaliśmy się z układami odchylania magnetycznego o sprzężeniu transformatorowym i dławikowym.

W pierwszym wypadku stosujemy cewkę o małej ilości zwojów, przez którą płynie duży prąd odchylający. W drugim wypadku cewka posiada dużą ilość zwojów i odpowiednio mały prąd odchylający. Dla ustawienia obrazu w ramce odbiornika należy przepuścić dodatkowy prąd przez cewki odchylające. Stanowi on w przybliżeniu około 10% prądu odchylającego. Przy sprzężeniu transformatorowym prąd ten jest dość duży (ca 150 mA). Stwarza to dodatkowe trudności układowe (odpowiednie filtracje układu przesuwającego obraz, bowiem wykorzystujemy do tego celu prąd zasilania całego odbiornika). Pod tym względem układ o sprężeniu dławikowym jest prostszy.

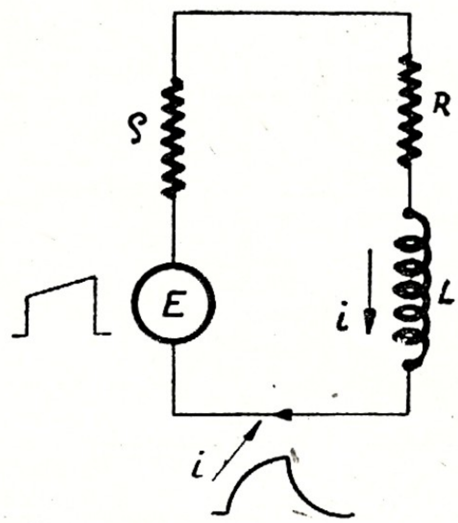
Innym, znacznie ważniejszym kryterium wyboru układu jest uzyskanie odpowiedniego czasu powrotu. Wielkość czasu powrotu określa wypadkowa indukcyjność i pojemność układu. Dla układu o sprzężeniu dławikowym czas powrotu jest znacznie większy. Ten wzgląd nakazuje stosować dla odchylania linii — układ transformatorowy, natomiast dla odchylania ramki — układ transformatorowy lub dławikowy.

Przejdźmy teraz do wyboru typu lampy. Jest on związany ze zniekształceniami nieliniowości odchylania, powstającymi w układzie wzmacniacza.

Do tej pory o liniowości odchylania mówiliśmy dość ogólnie, a nieco szczegółowiej przy odchylaniu elektrostatycznym.

Obecnie przeanalizujemy zniekształcenia liniowości i układy korekcyjne dla magnetycznych układów odchylających. Jest to sprawa niezmiernie ważna, każde bowiem zniekształcenie jest od razu widoczne na ekranie odbiornika w postaci zmiany proporcji wymiarów treści obrazu.

Rysunek 1 przedstawia układ zastępczy odchylania magnetycznego z uwidocznionym przebiegiem prądu. Przebieg prądu w indukcyjności zależy od wielu czynników, takich jak częstotliwość, kształt napięcia sterującego, tłumienie, stosunek indukcyjności do oporności itp. Szczególnie ważny jest stosunek indukcyjności do oporności, który musi być odpowiednio duży. W układach odchylania linii pożądany stosunek łatwo jest uzyskać odpowiednią wartością indukcyjności, gdyż częstotliwość zębatki jest duża.



Rys. 1. Układ zastępczy odchylania magnetycznego

Dla odchylania ramki (mała częstotliwość zębatki) sprawa jest trudniejsza, ponieważ niezbędne wartości indukcyjności pierwotnego uzwojenia transformatora wypadają zbyt duże i zmuszają często do przyjęcia mniejszych wartości. Pociąga to za sobą zniekształcenie liniowości odchylania. Dla niższych częstotliwości harmonicznych zębatki sterującej, indukcyjność przedstawia małą oporność, tak że o wartości prądu poszczególnych harmonicznych decyduje opór rzeczywisty układu, który jest duży. W tym obszarze harmoniczne są mało tłumione.

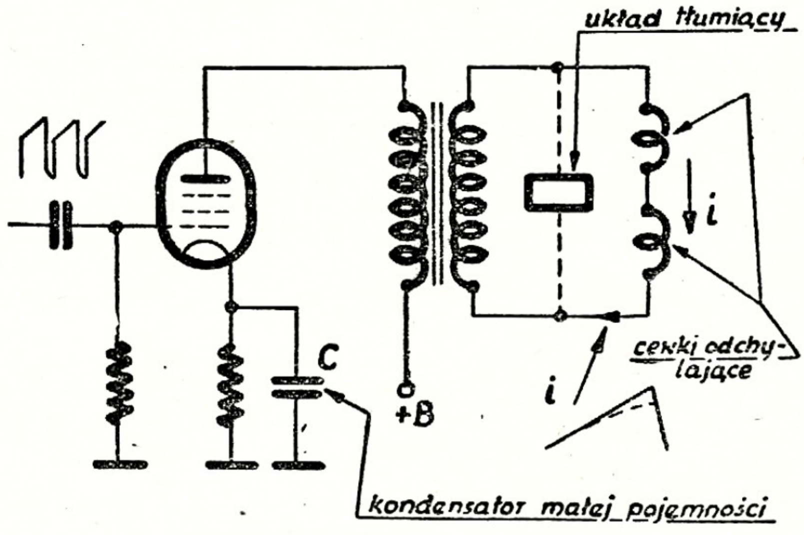
Dla wyższych harmonicznych zębatki indukcyjność posiada znacznie większą oporność, zatem tłumienie ich jest większe.

W rezultacie w cewce odchylającej wyższe harmoniczne są silniej stłumione i przebieg prądu posiada zakrzywienie przy wierzchołku amplitudy (rys. 1). Na obrazie uwidacznia się to zagęszczeniem tła analizującego w dolnej jego części.

Aby zniekształcenia były jak najmniejsze należy indukcyjność uczynić możliwie największą oraz oporność możliwie najmniejszą.

Te względy nakazują specjalnie stosowanie dla odchylania ramki triod ze względu na ich mniejszą oporność wewnętrzną.

Liniowe odchylanie wymaga, aby przebieg napięcia sterującego (rys. 1) osłabił amplitudy niższych częstotliwości lub wzmocnił amplitudy wyższych częstotliwości. Zatem napięcie musi mieć przebieg paraboliczny. Wypływa to również z rozważań przeprowadzanych w części XXVII. Wzór 4 podaje wartość prądu anodowego, a więc i napięcia sterującego dla wzmacniacza transformatorowego.



Rys. 2a. Układ odchylania ramki z kondensatorem korygującym.

Istnieją różne sposoby otrzymania napięcia parabolicznego. Dla przykładu podamy układy przedstawione na rys. 2 i 3. Na rys. 2a amplitudy wyższych harmonicznych są zwiększone przez zmniejszenie ujemnej reakcji w katodzie za pomocą kondensatora blokującego o małej pojemności.

Rys. 2b podaje sposób zmiany kształtu napięcia wejściowego o przebiegu liniowym za pomocą układu korekcyjnego o charakterystyce całkującej. Układ korekcyjny posiada dużą stałą czasu. Duży opór R. określą liniowy przebieg prądu w pojemności C $\left(R \gg \frac{1}{\omega C}\right)$ który z kolei wywołuje na kondensatorze paraboliczny przebieg napięcia.

$$U_c = \frac{q}{c} = \frac{it}{C} = \frac{at^2}{2C} \qquad (i = at)$$

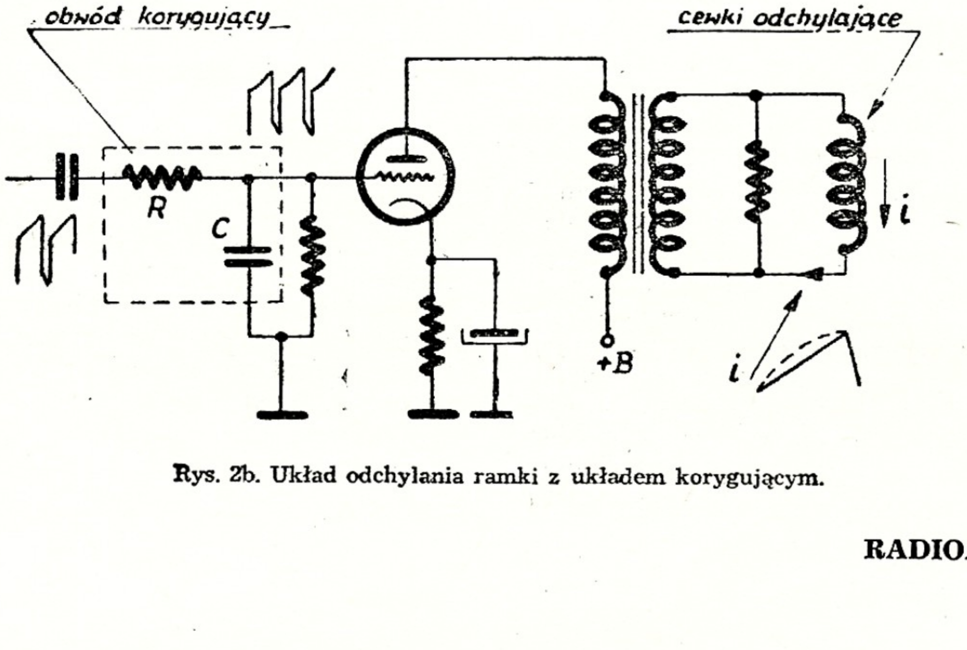
Zdawałoby się również, że liniowe odchylanie zapewni paraboliczny przebieg prądu anodowego lampy. Jednak tak nie jest, nawet w wypadku, gdy napięcie sterujące posiada kształt linowy, co ma zresztą bardzo rzadko miejsce, gdyż przeważnie jest on zagięty u góry (spłaszczony). Przez to jeszcze bardziej narzuca się konieczność stosowania obwodu korekcyjnego. Co się tyczy sposobu pracy samej lampy, — to istnieje zasadnicza różnica dla układu odchylania ramki i lini.

Wzmacniacz odchylania ramki posiada małe oscylacje, a więc praca odbywa się w obszarze od dolnego zaniku prądu anody do powstawania prądu siatki (rys. 3a).

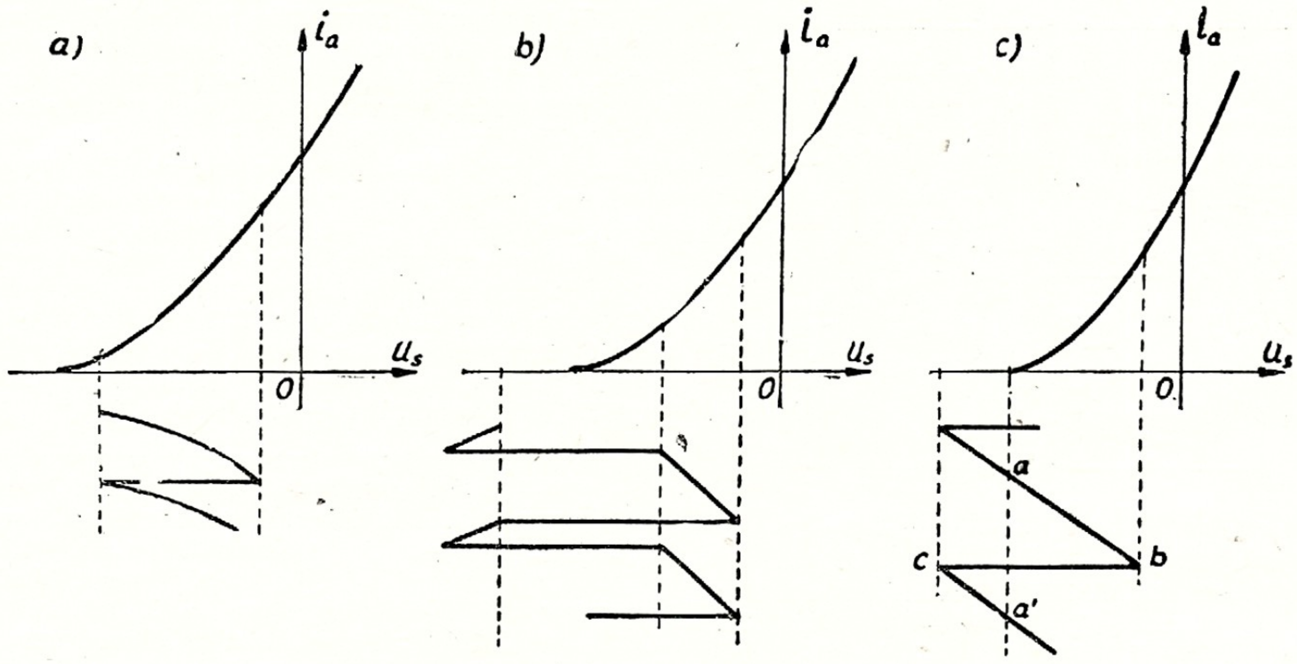
Przy odchylaniu linii z reguły wykraczamy poza zanik prądu anodowego, na wartość dochodzącą niekiedy do połowy amplitudy napięcia sterującego. Inaczej mówiąc ,lampa jest zawsze zatkana w momencie powrotu (rys. 3b) przy zachowaniu stosunku amplitudy zębatki do amplitudy impulsu, równego stosunkowi oporu obwodu do jego indukcyjności.

Zatykanie lampy ma tu specjalne znaczenie, gdyż w tym czasie powstaje bardzo duży plus wysokiego napięcia oscylacji na anodzie lampy i gdyby lampa przewodziła, to mogłaby ulec zniszczeniu.

W specjalnych układach usprawniających zatyka się lampę również i w pierwszej części okresu wybierania dla zwiększenia amplitudy



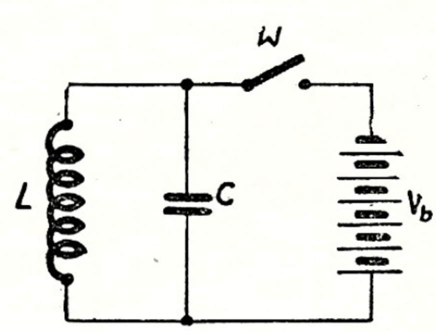
Rys. 2b. Układ odchylania ramki z układem korygującym.



Rys. 3. Położenie napięcia sterującego na charakterystyce lampy dla różnych układów wzmacniaczy

odchylania i polepszenia liniowości. Wykorzystuje się tu zjawisko oscylacji w czasie powrotu (rys. 3c).

Jednym ze specjalnych układów odchylania linii jest układ z diodą usprawniającą. Ogólna myśl przy tworzeniu tego układu polegała na wykorzystaniu energii zawartej w polu magnetycznym do procesu odchylania. Tym samym należy oczekiwać zwiększenia sprawności układu, gdyż w poprzednich układach energia pola magnetycznego objawiająca się pod postacią



Rys. 4. Układ ideowy pracy diody usprawniającej

oscylacji była tracona bezpowrotnie na oporności tłumiącej. Dla lepszego zrozumienia pracy układu prześledzimy jego przebiegi (rys. 4 i 5). Niech w momencie czasu a, klucz W zostanie zwarty. W obwodzie indukcyjności L zacznie płynąć prąd **i** przy czym wzrost jego będzie liniowy (prawie nie ma oporu omowego). Jeżeli teraz w momencie **b** rozewrzemy klucz W, to wskutek bardzo małego tłumienia obwodu powstaną oscylacje o częstotliwości określonej wartościami L i C.

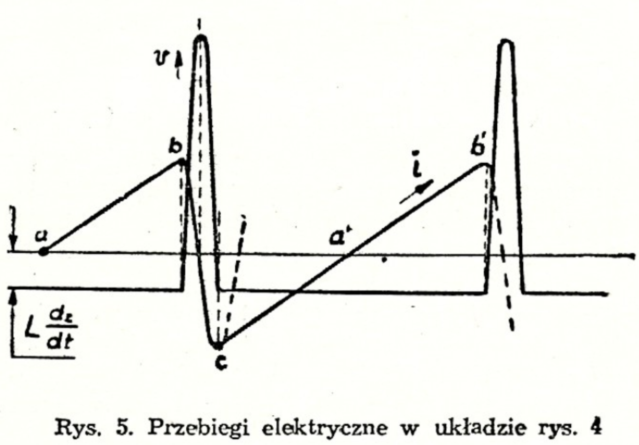
W czasie od punktu **a** do punktu **b**, napięcie na indukcyjności L będzie równe

$$e_1 = -L\frac{di}{dt} = V_b = \text{const.}$$

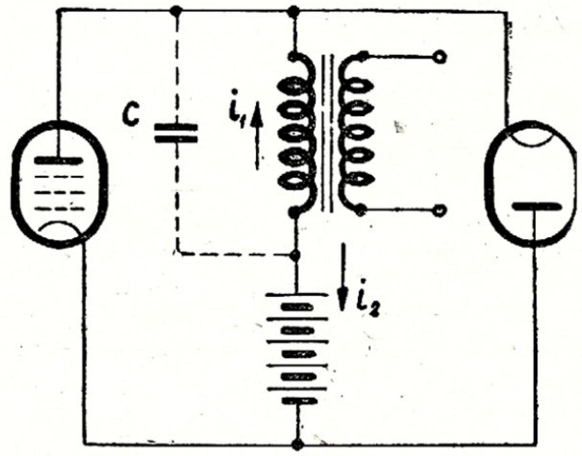
Od punktu **b** prąd zacznie opadać do zera, a napięcie na pojemności C wzrośnie do wartości maksymalnej.

$$V_{c\,(max)} = i_{l\,(max)}\sqrt{\frac{L}{C}} \quad \text{(z równości}$$

energii magnetycznej i elektrycznej). Wskutek oscylacji proces ten nie zakończy się w tym punkcie, lecz napięcie na kondensatorze zacznie opadać, a prąd w obwodzie zmieni kierunek i w punkcie C osiągnie swoją amplitudę ujemną. W tym samym momencie napięcie na pojemności osiągnie wartość V_b. Jeżeli w tej chwili zewrzemy znów wyłącznik W, to w obwodzie popłynie prąd w kierunku przeciwnym do istnie-



Rys. 5. Przebiegi elektryczne w układzie rys. 4



Rys. 6. Układ diody usprawniającej

jącego w punkcie C. W cewce L będzie zatem płynął wypadkowy prąd równy różnicy obu prądów.

Ponieważ wzrost obecnie płynącego prądu jest liniowy zatem po czasie c-a, natężenie prądu w indukcyjności Z, osiągnie zero. Dalej prąd zmieni kierunek. Po czasie a' — b' osiągnie znów swoją wartość maksymalną, znów rozewrzemy wyłącznik W itd.

W układzie rzeczywistym rolę wyłącznika spełnia lampa blokowana odpowiednio dużym minusem na siatce.

Układ rzeczywisty pracujący na tej zasadzie podany jest na rys. 6. W obwodzie anody wzmacniacza transformatorowego załączona jest dioda tzw. usprawniająca. Katoda jej załączona jest na anodę lampy wzmacniającej, zaś anoda — na masę, tj. na minus baterii zasilania. Położenie napięcia sterującego na siatce lampy dane jest na rys. 3c. Jak widzimy lampa pracuje tylko częścią napięcia siatkowego, a więc nie podczas całego okresu wybierania.

Lampa wzmacniająca przewodzi prąd tylko od punktu **a** do punktu **b** dzięki napięciu przyłożonemu na siatce.

Na indukcyjności uzwojenia pierwotnego transformatora powstaje SEM samoindukcji o wartości:

$$e_L = L_1 \frac{di_1}{dt} = V_b - V_a = \text{const.}$$

gdzie V_a napięcie na anodzie lampy

Wobec tego na anodzie diody istnieje ujemne napięcie V_a. Dioda nie przewodzi. Gdy w momencie **b** lampa wzmacniająca przestaje przewodzić wskutek powstania dużego minusa na siatce, układ zaczyna oscylować.

Ponieważ kierunek powstającego napięcia oscylacji na pojemności C jest zgodny z napięciem V_b, napięcie zatykające diodę zwiększy się do wartości $V_d = V_{c\,(max)} + V_b$ (rzędu kV — dioda musi posiadać napięcie inwersji większe od $V_{c\,(max)} + V_b$).

W następnym momencie oscylacji V_c a zatem i V_d zacznie opadać. Gdy osiągnie ono wartość $V_d = V_b$, dioda teoretycznie jeszcze nie przewodzi, ale w chwilę później gdy $V_d > 0$ wskutek dalszego spadku napięcia oscylacji V_c, popłynie prąd diody w kierunku i_2. Prąd ten stopniowo będzie malał do zera. Jeżeli dobierzemy tak położenie napięcia sterującego na siatce lamy wzmacniającej, aby czas, po którym prąd diody osiągnie zero zbiegł się z momentem, w którym zaczyna płynąć prąd anody i_1, to otrzymamy prąd w transformatorze zamieniający się w granicach $i_1 + i_2$, mimo, że lampa daje tylko amplitudę i_1.

Teoretycznie, gdy nie ma strat w obwodzie $i_1 = i_2$ i można uzyskać dwukrotne zwiększenie amplitudy odchylania. Oprócz tego widzimy że dioda oddaje energię oscylacji (pola magnetycznego) do źródła zasilania, gdyż podczas jej pracy przez źródło płynie prąd w kierunku ładującym. Gdy nie ma strat w obwodzie, to pobór mocy ze źródła jest równy zeru. Zatem jest to rzeczywiście dioda usprawniająca pracę układu. W praktyce $i_2 \cong 0{,}35\ i_1$, gdyż część energii traci się w obwodzie (transformator, cewki).

(d. c. n.)

Magnetofon amatorski

2. Mechanizm magnetofonu

Podstawowym zagadnieniem w nagrywaniu i odgrywaniu dźwięków jest jednostajny przesuw taśmy lub drutu nad głowicami. Taśma, która przeszła przed głowicą i została na przykład nagrana, musi być zwinięta w rolkę. Aby ją następnie odtworzyć, trzeba ją uprzednio ponownie przewinąć na krążek, z którego została odwinięta. Wszystkie te funkcje spełnia mechanizm przesuwu, zwijanie i przewijanie taśmy (rys. 1).

P r z e s u w t a ś m y. Najbardziej istotne jest zapewnienie dokładnie tej samej prędkości przesuwu taśmy przed głowicą, przy odrywaniu, z jaką została nagrana oraz wyeliminowanie wszelkich chwilowych wahań prędkości. Różnice w średnich prędkościach przesuwu wyrażą się fałszowaniem tonacji, a chwilowe wahania prędkości, w zależności od częstotliwości tych zmian, dadzą zniekształcenia w formie jęczeń i drżeń. Stosowane prędkości przesuwu taśmy są znormalizowane i wynoszą:

cm/sek	77	45,6	38	19	9,5
cal/sek	30	—	15	7½	3

Dla celów radiofonii najczęściej stosuje się 77 i 38 cm/sek. Średnie prędkości przesuwu drutów wynoszą zazwyczaj około 60 cm/sek. Przesuwanie taśmy następuje przez dociśnięcie jej sprężynującą rolką dociskową, o brzegu pokrytym gumą, do rolki stalowej tzw. rolki tonu, obracanej motorem prądu zmiennego, prądu stałego lub urządzeniem sprężynowym. Rolka tonu może być nasadzona bezpośrednio na oś motoru lub jest napędzana pośrednio przez dodatkowe przekładnie (rys. 2). Od motoru obracającego rolkę wymagamy, aby utrzymywał stałą ilość obrotów na minutę. Zapewni to jednakową średnią prędkość przesuwu przy nagrywaniu i odgrywaniu. Najczęściej stosowane są do tego celu motory asynchroniczne. Prędkość przesuwu taśmy zależy od ilości obrotów motoru na minutę i średnicy rolki tonu. Wyraża się wzorem:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

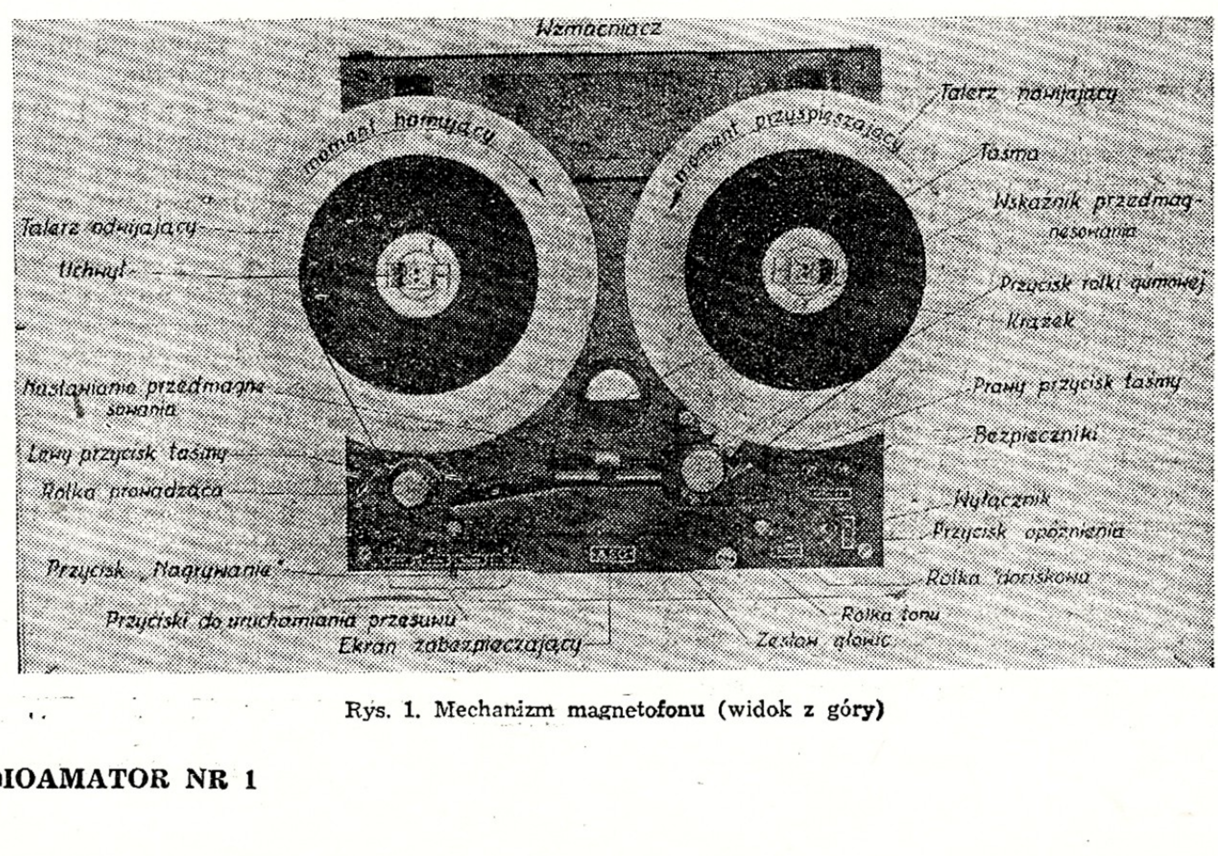
gdzie. V — prędkość przesuwu w cm/sek

D — średnica rolki tonu w cm

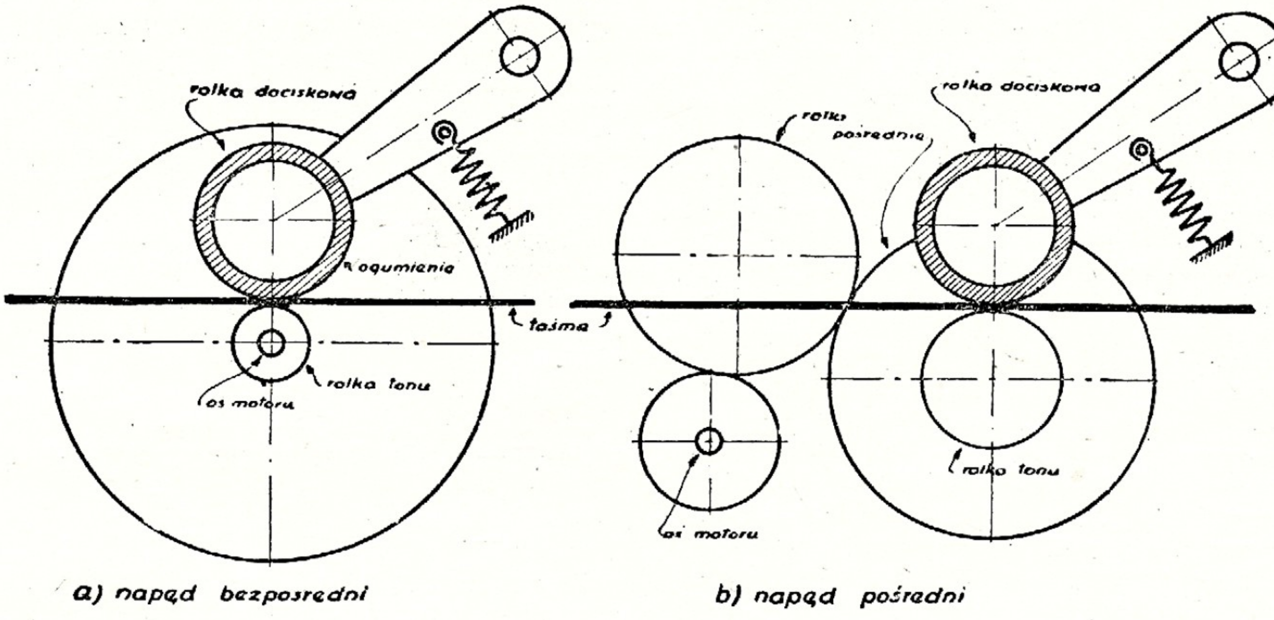
n — ilość obrotów motoru na minutę.

Ze wzoru tego dla obranej prędkości przesuwu i ilości obrotów motoru możemy obliczyć potrzebną średnicę rolki tonu.

Prędkość przesuwu nie może się zmieniać w czasie. Wahania prędkości przesuwu taśmy, tzn. jej okresowe zwiększanie i zmniejszanie może być wywołane chwilowymi zmianami prędkości obrotów motoru, niedokładnie centrycznym ustawieniem i wykonaniem rolki tonu i rolek pośrednich. Chwilowe zmiany prędkości obrotów motoru wywołane są przyśpieszeniami, jakich doznaje wirnik przy każdorazowym przejściu pod biegunami. Przy najczęściej spotykanym motorze czterobiegunowym częstotliwość wahań prędkości wynosi 25 c. Wyrównanie tych wahań prędkości następuje przez stosowanie motorów wysokoobrotowych (3000 i 1500 obr./min.), wyposażonych w mechaniczne filtry, najczęściej w postaci zwiększonego momentu



Rys. 1. Mechanizm magnetofonu (widok z góry)



Rys. 2. Napęd przesuwu taśmy

bezwładności wirnika. Osiąga się to przez zwiększenie jego masy lub zastosowanie kół zamachowych.

Zakłócenia jednostajnej prędkości przesuwu taśmy występują także, przy absolutnie równomiernej prędkości obrotów motoru, gdy rolka tonu nie obraca się dokładnie centrycznie. Przyczyną tego może być niedokładność wykonania średnicy rolki, lub luz w łożysku. Dokładnie centryczne wykonanie rolki wymaga, zwłaszcza przy stosowaniu rolek o małej średnicy, dużej precyzji. Np. przy prędkości przesuwu taśmy 77 cm/sek., ilości obrotów motoru 1470 obr/min., średnica rolki tonu nasadzonej bezpośrednio na oś motoru powinna wynieść:

$$D = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot n} = \frac{60 \cdot 77}{\pi \cdot 1470} = 1,0 \text{ cm}$$

Jeżeli wykonana rolka będzie wykazywała różnicę w średnicy wynoszącą 0,1 mm, to prędkość przesuwu taśmy będzie się zmieniać w granicach od 76,16 cm/sek. Oznacza to ok. 1% wahań prędkości przesuwu. Większe wahania prędkości niż 1% są już niedopuszczalne. (W magnetofonach dla celów radiofonicznych dopuszczalne chwilowe wahania prędkości nie powinny przekraczać 0,1% średniej prędkości przesuwu). Te zmiany będą się powtarzały cyklicznie, w tym przypadku 25 razy w sekundzie i usłyszy się je jako drżenie dźwięku. Zmniejszenie prędkości przesuwu na 38 cm/sek lub 19 cm/sek., w tych samych warunkach, t.zn. przy użyciu tego samego motoru, wymagałoby odpowiednio mniejszych średnic rolki tonu: 5,0 mm i 2,5 mm z ekscentrycznością nieprzekraczającą ok. 50 μ i 25 μ. Zrobienie rolek z taką dokładnością jest praktycznie bardzo trudne. Dlatego napęd dla powolnego przesuwu taśmy wykonuje się w ten sposób, że rolkę tonu o odpowiednio dużej średnicy osadza się na swej własnej osi, często wyposażonej w koło zamachowe, i napędza motorem wysokoobrotowym przez przekładnie obniżającą (rys. 2b). W tym rozwiązaniu rolkę tonu można wykonać z dogodną do zrobienia średnicą przy zachowaniu tej samej tolerancji.

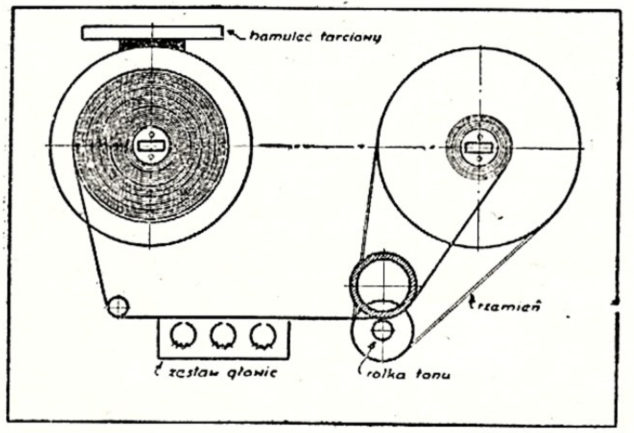
Równie ważną rolę odgrywa ułożyskowanie rolki tonu. Stosuje się do tego starannie wykonane łożyska ślizgowe. Łożyska kulkowe mimo swej precyzji wykonania mogą powodować nierównomierności przesuwu wywołane zmiennymi oporami przy toczeniu się kulek.

Rolka dociskowa powinna być również dokładnie ułożyskowana i obracać się dokładnie centrycznie, chociaż nie stawia się jej takich wysokich wymagań jak rolce tonu.

Odwijanie, nawijanie i przewijanie. Taśmy przeznaczone do nagrywania lub odgrywania są nawinięte na krążkach metalowych lub z mas plastycznych o średnicach od 7 — 10 cm. W procesie nagrywania lub odgrywania, taśma odwija się z jednego krążka, przesuwa przed głowicami i nawija na drugi krążek (rys. 1). Krążek z taśmą spoczywa na talerzu odwijającym, ułożyskowanym tak, że może się obracać koło swej osi. Krążek, na którym zawija się taśma znajduje się na podobnym talerzu, prawym, nawijającym. Talerze wyposażone są w sprężynujące uchwyty i bolce, przytrzymujące krążek, dociskające go do talerza i chroniące przed kręceniem się.

Mechanizm do odwijania i nawijania taśmy musi zapewnić stały naciąg taśmy we wszystkich punktach wzdłuż jej drogi, aby zapobiec tworzeniu się pętli, powikłań i drżeniu taśmy. Naciąg odwijanej taśmy wywołuje się przez hamowanie talerza, na którym spoczywa taśma.

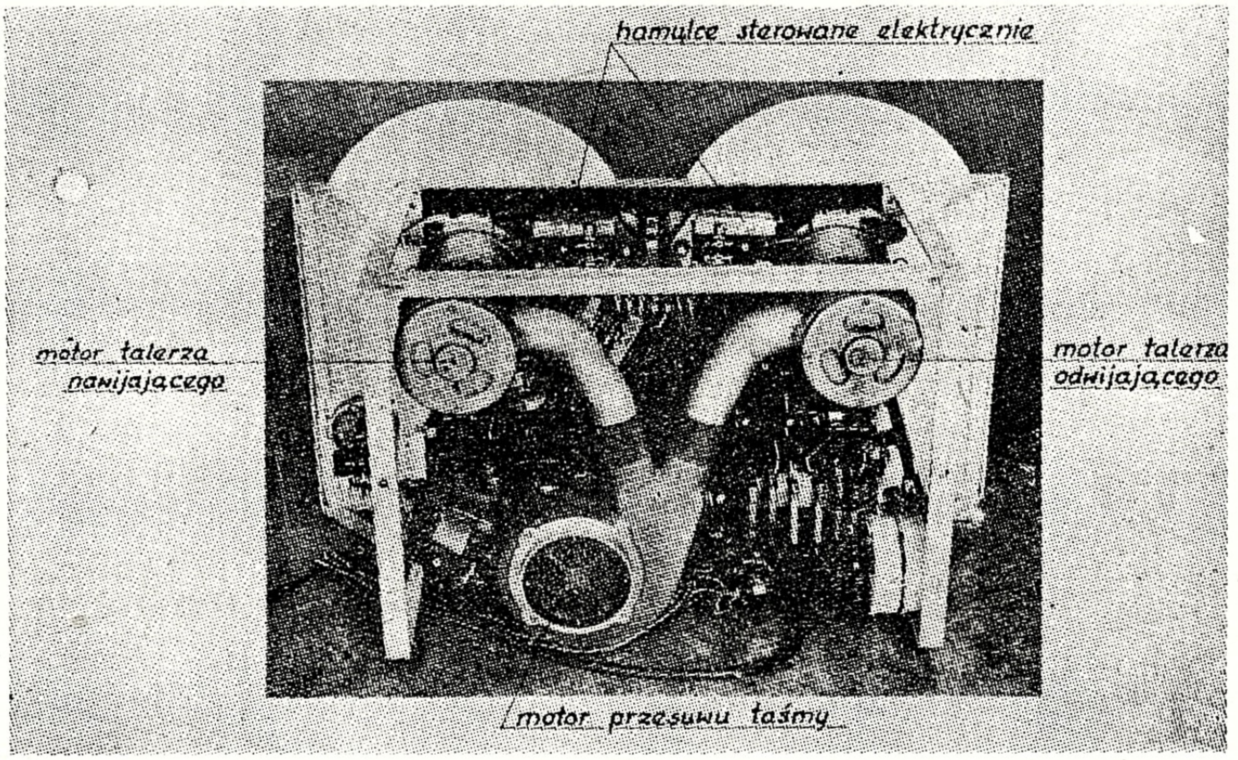
Aby naciąg, mimo stale malejącej średnicy zwojów taśmy, pozostawał niezmienny, moment hamujący ten talerz musi maleć z malejącą średnicą zwojów taśmy. Hamowanie talerza odbywa się na drodze elektrycznej lub mechanicznej. Hamowanie elektryczne polega na zastosowaniu do napędu talerza odwijającego motoru, którego moment obrotowy, a więc w tym przypadku moment hamujący maleje z rosnącą ilością obrotów czyli malejącą średnicą. Nadają się do tego motory szeregowe. Hamowanie elektryczne jest b. wygodne, gdyż łatwo przez zmianę przyłożonego do motoru napięcia, można regulować wielkość momentu hamującego, a więc wielkość naciągu taśmy. Hamowanie talerza odwijającego na drodze mechanicznej następuje przez zastosowanie hamulców tarciowych. Ponieważ w tym wykonaniu moment tarcia jest stały takie hamowanie można stosować, gdy różnice między średnicą wewnętrzną zwojów taśmy nie są wielkie. (Magnetofony o krótkim czasie nagrywania). Podobnie naciąg taśmy nawijanej na krążek talerza nawijającego wywołuje się przez przyśpieszenie talerza nawijającego. Moment przyśpieszający, z tych samych względów co przy odwijaniu moment hamujący, musi rosnąć z rosnącą średnicą zwojów taśmy. Im większa średnica zwojów, w miarę nawijania się coraz to następnych warstw taśmy, tym ramię momentu wzrasta, tym wolniejsze obroty talerza i tym silniej ciągnie motor. Do napędu talerzy nawijających stosuje się również najczęściej motory szeregowe. W magnetofonach o prostszej konstrukcji napędza się talerz nawijający przez rolki pośrednie, rzemieniem od osi motoru przesuwu taśmy (rys. 3) lub specjalnym motorkiem przełączanym raz na talerz nawijający przy nagrywaniu i odgrywaniu, drugi raz na talerz odwijający przy przewijaniu. To przełączanie napędu z jednego talerza na



Rys. 3. Napęd talerza zwijającego taśmę rzemieniem przez motor przesuwu taśmy i hamowanie talerza odwijającego

drugi można wykonać w ten sposób, że rolkę tarciową dociska się do koła napędowego jednej lub drugiej osi talerza.

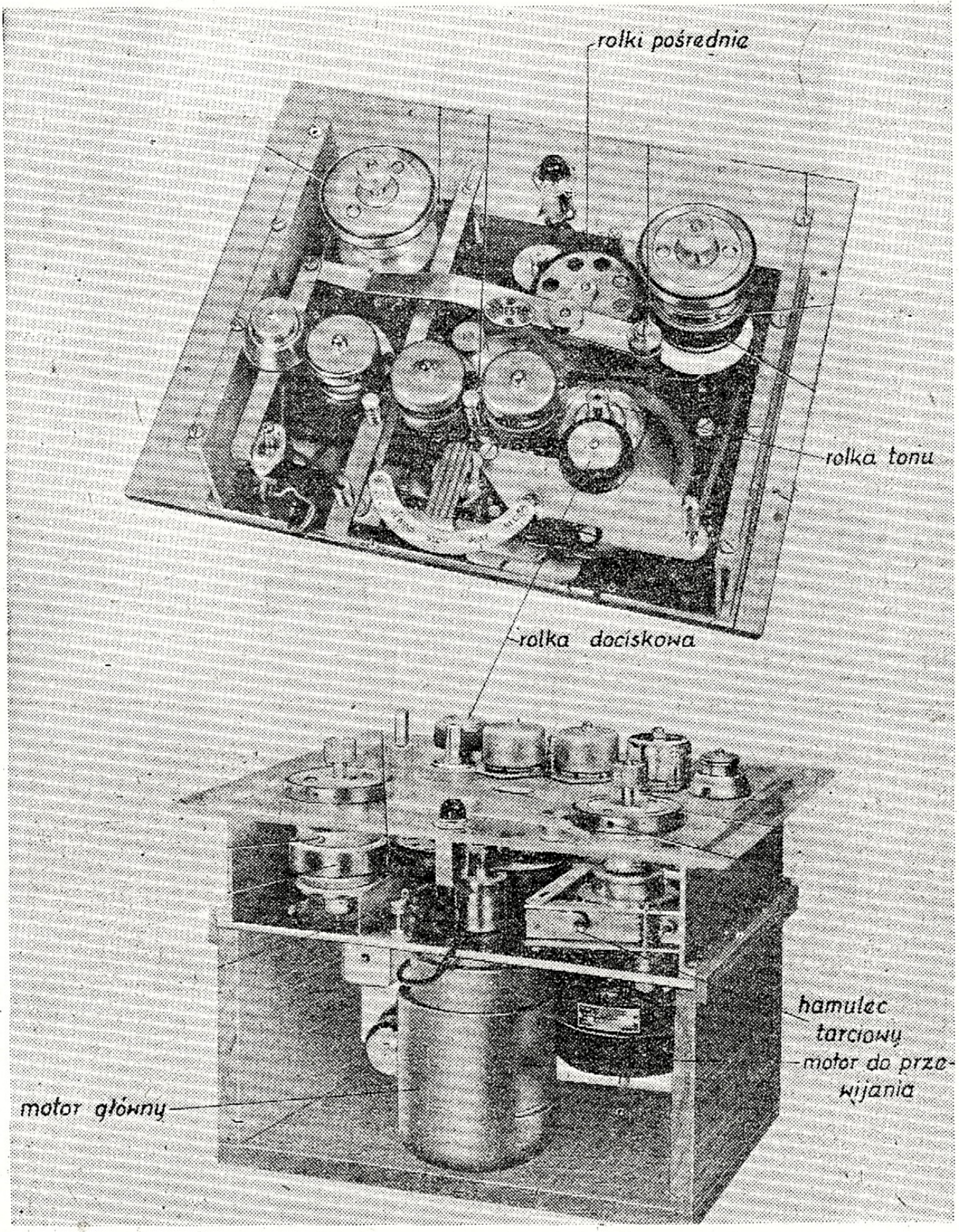
Taśma nagrana lub odegrana musi zostać ponownie przewinięta na krążek talerza odwijającego celem przygotowania jej do następnego odtworzenia. To przewijanie powinno się odbywać z możliwie dużą szybkością, aby nie tracić wiele czasu. Przyjęło się, że dla przewinięcia taśmy 20 minutowej potrzeba na przewinięcie około 2,5 min. Przewijanie w przypadku stosowania osobnych motorów do hamowania i nawijania jest bardzo proste, gdyż motor pracujący



Rys. 4.

Jako hamulec przez proste przełączenie może być użyty jako motor przewijający. W innych prostszych wykonaniach stosuje się wspólny motor do przewijania i nawijania.

nicznych sterowanych elektrycznie lub systemem przez przepuszczenie w momencie hamowania silnego prądu stałego przez uzwojenie motorów.



Rys. 5.

Urządzenie mechaniczne do przesuwu taśmy musi również dać możność natychmiastowego zatrzymania, w każdej chwili, biegu taśmy. Następuje to przez zastosowanie hamulców mecha-

Przykłady rozwiązania całkowitego napędu taśmy pokazuje rys. 4 i rys. 5.

(d. c. n.)

B. U.

Inż. Klimczewski Czesław

To wcale nie trudne...

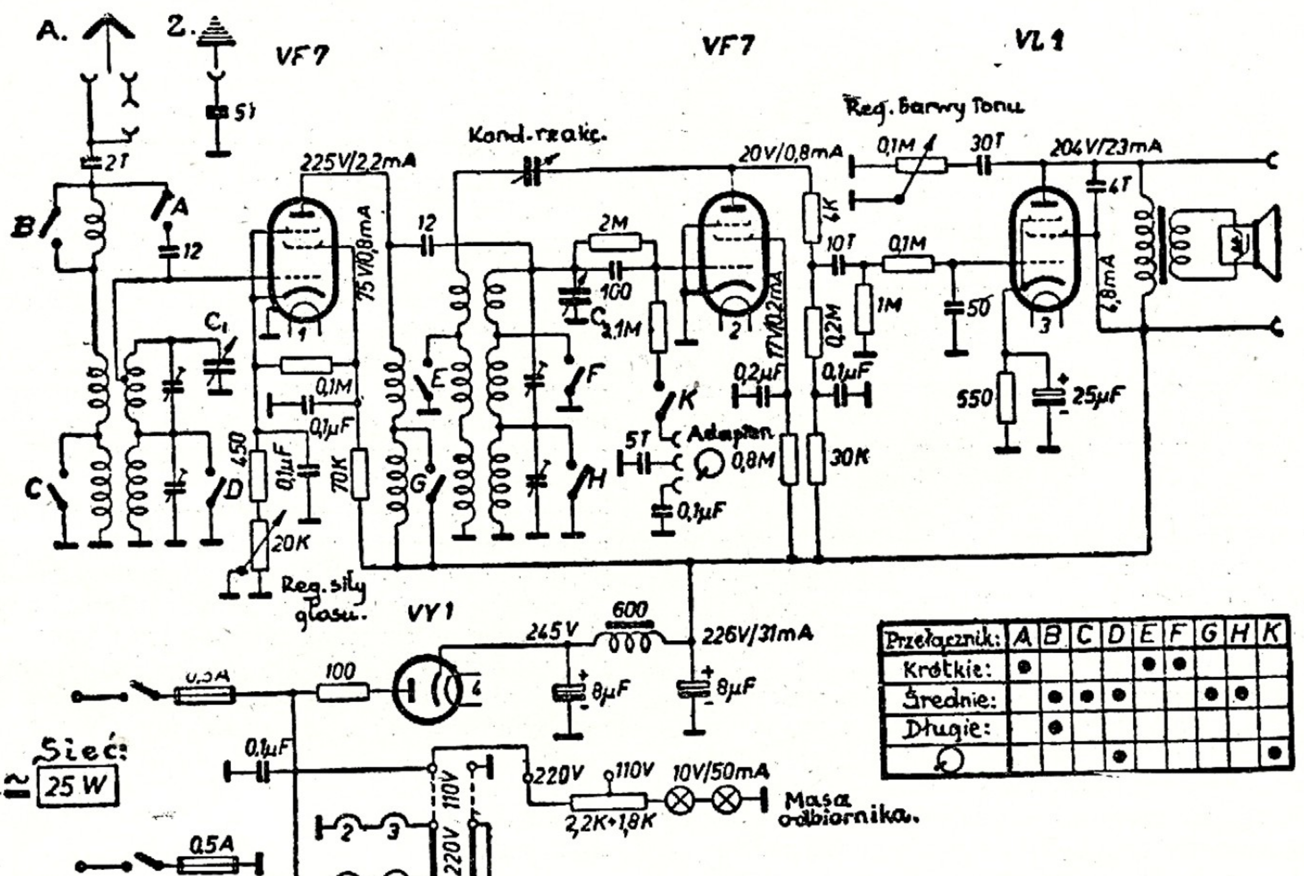
Jak czytać i rozumieć schematy radiowe (20)

Ostatnim z aparatów radiowych omawianych w poprzednim numerze „Radioamatora“ był odbiornik f-my „Schaleco“ typu „Wuschkoncert W“.

Obecnie w dalszym ciągu rozpatrywać będziemy aparaty o „wzmocnieniu bezpośrednim“ — prostej konstrukcji.

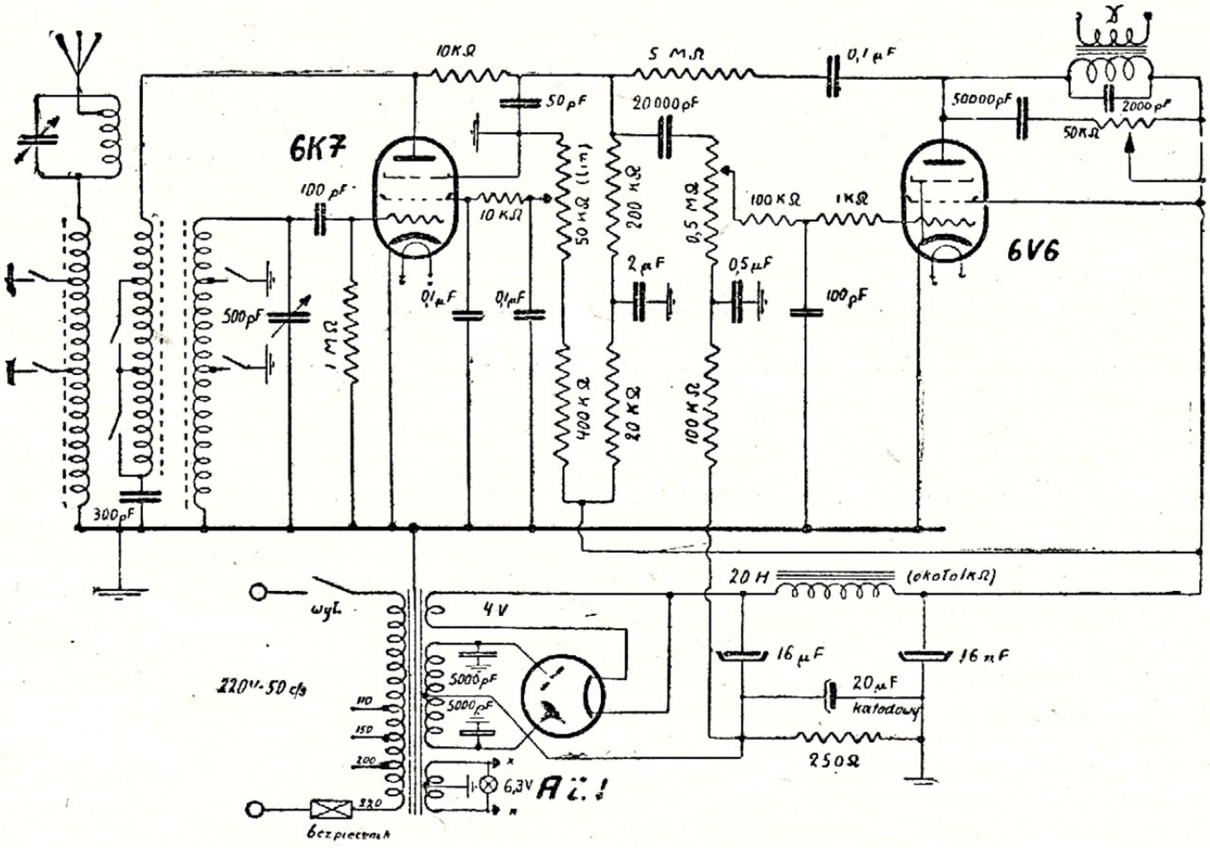
Na rys. 207 pokazany jest schemat aparatu radiowego produkcji również f-my „Schaleco“ lecz typu „Wunschkoncert GW“. Jest to aparat równoważny poprzednio opisanemu; posiada on podobnie wykonane i pracujące obwody w. cz., detekcyjne i małej częstotliwości z tą tylko różnicą, że lampy detekcyjna i wzmacniająca małą częstotliwość (głośnikowa) nie znajdują się w jednej bańce szklanej (jak w lampie ECL 11) lecz są to dwie osobne lampy (VF 7 i VL 1). Lampa wzmacniająca wielką częstotliwość również jest lampą typu VF 7. Lampy te są pośrednio żarzone, podobnie jak i lampa prostownicza VY 1. Aparat ten jest „uniwersalny“ czyli może być zasilany prądem zmiennym lub stałym z sieci elektrycznej. Odczytanie tego schematu pozostawiam Czytelnikowi, który to z łatwością wykona posługując się uwagami umieszczonymi w poprzednim opisie i schematami zasilaczy tego typu.

Na rys. 208 przedstawiony jest schemat prostego aparatu posiadającego reakcję regulowaną nie za pomocą zmiany pojemności kondensatora lecz przy pomocy zmiany oporu potencjometru regulującego napięcie na „siatce pomocniczej“. Wskutek zmiany napięcia tej siatki zmieniają się warunki pracy lampy detekcyjnej (jej t.zw. „nachylenie charakterystyki“) i zmienia się również dopływ energii szybkozmiennej do obwodu



Przełącznik:	A	B	C	D	E	F	G	H	K
Krótkie:	●				●	●			
Średnie:		●	●	●			●	●	
Długie:		●							
				●					●

Rys. 207.



Rys. 208.

reakcyjnego. Po wyregulowaniu stopnia reakcji na największą „czułość“ odbioru, pozostaje ona niezmienna, niezależnie od długości fali odbieranej. Nie potrzeba jej korygować przy każdej zmianie długości odbieranej fali tak, jak to ma miejsce przy reakcji regulowanej kondensatorem zmiennym. Upodabnia to ten aparat (pod wzgl. sposobu dostrajania do fal radiowych) do superheterodyny, którą stroi się jedną tylko gałką, a nie dwoma, jak to ma miejsce przy poprzednio omawianych aparatach „reakcyjnych“. Stacje „wypływają“ jedna za drugą bez gwizdu, gdyż aparat nastawiony jest jednorazowo na największą „czułość“ odbioru.

Odbiornik, schemat którego podany jest na rys. 2 jest dwulampowym, trzyzakresowym, zasilanym z sieci prądu zmiennego — aparatem radiowym. Zależnie od wykonania transformatora sieciowego (4 lub 6,3 woltowe uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych) może on pracować z jedną z lamp: 6K7, EF9, EF11, EF12 lub AF7 (ew. AF3) jako detekcyjną oraz 6V6, EL 3, EL 11 lub AL4 jako wzmacniającą małą częstotliwość (lampy głośnikowe).

Cewki obwodu „wejściowego“ i „reakcyjne“ połączone są szeregowo i włączane za pomocą przełącznika falowego w taki sposób, jak to zostało opisane już w poprzednich rozdziałach Obwód reakcyjny składa się z cewek i kondensatora stałego pojemności 300 pF, połączonego z nimi w szereg. Obwód ten włączony jest między anodę lampy detekcyjnej i uziemienie aparatu tak, jak to ma miejsce w układzie „Reinartza“. Opór 10.000 omów włączony między anodę tej lampy, a jej opór „pracy“ równy 200 k Ω, służy zamiast dławika w. cz. dla poprawienia reakcji. Kondensator 50 pF, odsprzęgający ten opór do ziemi, zabezpiecza przed przedostawaniem się resztek zdetektowanych napięć wielkiej częstotliwości do wzmacniacza małej częstotliwości.

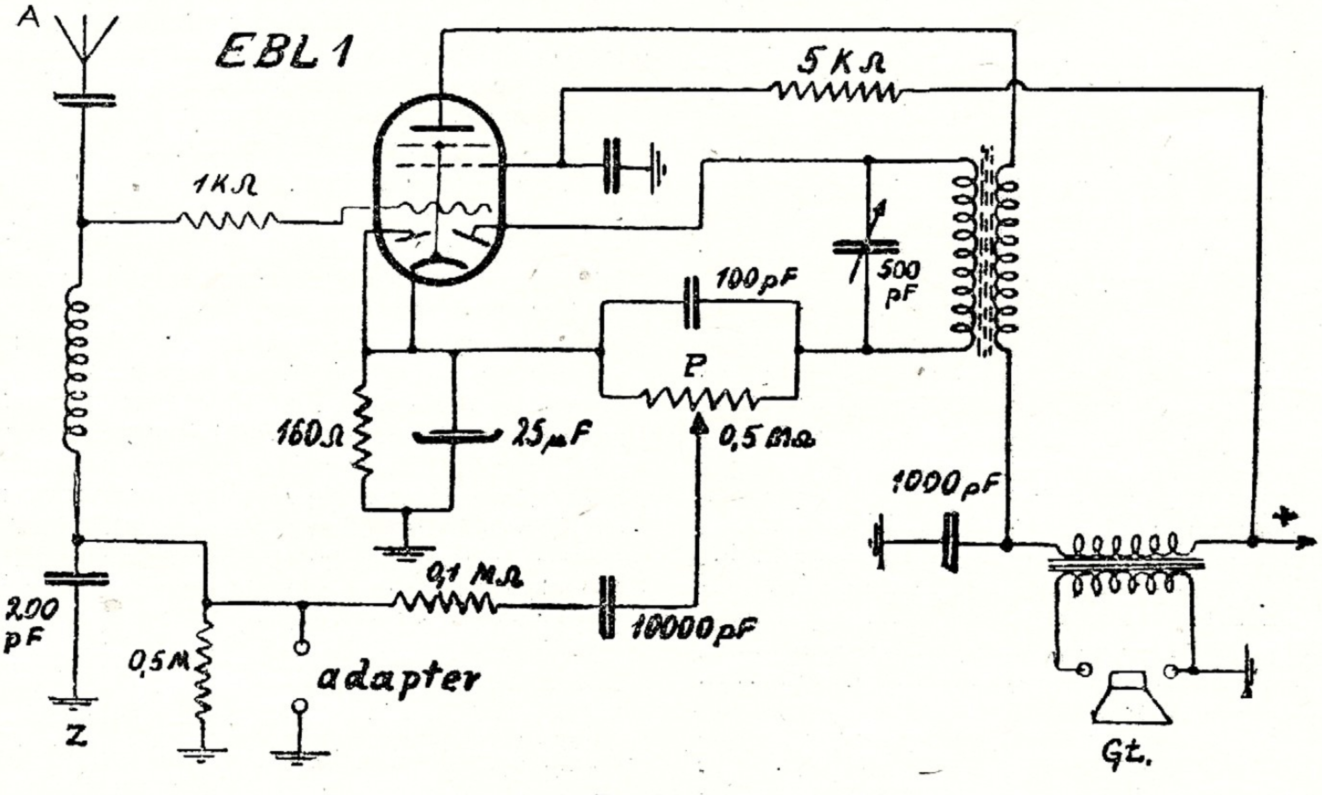
Potencjometr regulujący wielkość reakcji jest typu „liniowego“, a nie „logarytmicznego“, jaki zwykle używa się dla regulacji „siły głosu“ i „barwy dźwięku“. Umieszczony on jest pomiędzy „ziemią“ i oporem 400 k Ω, na którym uzyskuje się spadek napięcia z zasilacza o takiej wysokości, jaka potrzebna jest dla „ekranu“ w momencie największej reakcji. Ślizgacz potencjometru połączony jest „siatką pomocniczą“ lampy nie wprost lecz poprzez opór 10 k Ω będący częścią składową filtru usuwającego pasożytnicze sprzężenia. Kondensatory tego filtru spinające do ziemi wymieniony opór mają pojemność po 0,1 μF. Ustawiając odpowiednio ślizgacz potencjometru można regulować napięcie na „siatce pomocniczej“ od zera do przepisanej, maksymalnej wielkości, a tym samym regulować reakcję w aparacie. Kondensator sprzęgający obwód „anodowy“ lampy detekcyjnej z obwodem „siatkowym“ wzmacniacza m. cz. ma wartość 20.000 pF. „Siłę głosu“ reguluje się przy pomocy zmiany oporu potencjometru („logarytmicznego“) o wartości 0,5 M Ω. W „siatce sterującej“ lampy głośnikowej znajduje się również filtr przeciwpasożytniczy, składający się z oporu 100 k Ω, kondensatora 100 pF i oporu

1 k Ω połączonych tak, jak pokazano na schemacie. Opisywany aparat posiada również i „ujemne sprzężenie zwrotne", które poprawia brzmienie audycji (muzyki) na niskich tonach. Dzięki jego zastosowaniu muzyka brzmi bardzo „plastycznie", ma wielką „dynamikę" dźwięków, a poza tym odbiornik jest mniej wrażliwy na wahania napięcia sieci elektrycznej zasilającej go prądem. „Mostek" sprzężenia ujemnego składa się z kondensatora stałego o pojemności 0,1 μF i oporu o wartości 5 MΩ połączonych szeregowo. Włączony jest on między anodę lampy głośnikowej i anodę lampy detekcyjnej (po oporze 4000 omów). Niezależnie od „ujemnego sprzężenia zwrotnego" odbiornik posiada również i „regulację barwy dźwięku" składającą się z kondensatora o pojemności 50.000 pF i potencjometra o oporze 50 kΩ połączonych szeregowo i włączonych pomiędzy końce pierwotnego uzwojenia transformatora głośnikowego. „Ujemne napięcie" uzyskuje się dla obu lamp jednocześnie z oporu o wartości 500 omów łączącego „minus" napięcia anodowego z uziemieniem aparatu. Pozostałe połączenia pozostawiam do odczytania Czytelnikowi.

Warto również wspomnieć o aparatach zwanych „reflexami". W tego rodzaju aparatach jedna lampa spełnia kilka funkcji, a układ odbiornika jest tak wykonany, że jednym torem elektrycznym kierowane mogą być różnego rodzaju prądy elektryczne np. wielkiej cz. i małej cz. Aparaty te są na ogół kapryśne w pracy i montowane są stosunkowo rzadko. Dlatego więc omówimy tylko jeden z nich lecz taki, który mogą wykonać zaawansowani trochę w radiotechnice Radioamatorzy.

Na rys. 209 pokazany jest schemat części odbiorczej aparatu „reflexowego". Zasilacz do niego może być wykonany o prostowaniu „jedno- lub dwupołówkowym", na podstawie znanych już Czytelnikowi schematów. Działanie tego aparatu jest następujące: Prądy szybkozmienne z anteny dochodzą poprzez opór 1 k Ω do „siatki sterującej" części „pentodowej" lampy EBL 1. Obwód „wejściowy" jest niestrojony i posiada zamiast cewki (i kond. zmiennego) — dławik wielkiej częstotliwości, który kieruje prądy o wszystkich częstotliwościach fal radiowych do wspomnianej „siatki sterującej". Po wzmocnieniu ich w części „pentodowej" lampy, kierowane są one (po wyjściu z anody) do cewki sprzężonej z cewką strojoną kondensatorem zmiennym. Tu zostaje dopiero wybrana ta częstotliwość, o którą nam chodzi, przez co aparat dostraja się do fali stacji odbieranej.

Jeden koniec obwodu „strojonego" połączony jest z jedną z „diod" lampy, i ta spełnia rolę detektora, drugi zaś — z „mostkiem detekcyjnym" składającym się z kondensatora stałego o pojemności 100 pF i potencjometra o oporze 0,5 MΩ połączonych szeregowo, a poprzez ten „mostek" — z katodą lampy. Na oporze tego potencjometra powstają wówczas napięcia zdetektowane, które przez ślizgacz przekazuje się z powrotem do obwodu „siatkowego" części „pentodowej" lampy wzmacniającej również małą częstotliwość. Napięcia małej częstotliwości kieruje się (po uzyskaniu ze ślizgacza) poprzez kondensator „sprzęgający" o pojemn. 10000 pF i opór przeciwpasożytniczy 0,1 MΩ oraz dławik wielkiej częstotl. (nie stawia on dużego oporu dla prądów m. cz.) z powrotem na opór 500 kΩ



Rys. 209.

a poprzez niego na „siatkę sterującą" lampy. Regulując ustawienia ślizgacza potencjometru zmienia się wielkość przekazywanych napięć małej częstotliwości do dalszego wzmocnienia, a więc i „siłę" odbieranych audycji. Opór „upływowy" dla tej siatki wynosi 0,5 MΩ i włączony jest przed dławikiem, pomiędzy przewód, w którym płyną zdetektowane prądy m. cz. a uziemienie aparatu. Kondensator 200 pF łączący ten przewód i jeden koniec dławika w. cz. z uziemieniem nie przepuszcza zdetektowanych prądów do ziemi (mała pojemność), przepuszcza natomiast prądy szybkozmienne, wskutek czego na końcach dławika powstają różnice potencjałów o częstotliwościach szybkozmiennych, potrzebne dla wysterowania „siatki sterującej" lampy podczas wzmocnienia napięć wielkiej częstotliwości. W obwodzie anodowym lampy płyną więc wzmocnione prądy wielkiej i małej częstotliwości. Prądy wielkiej częstotliwości zamykają ten obwód przez ziemię przedostając się do niej poprzez kondensator o pojemn. 1000 pF., wzmocnione zaś prądy małej częstotliwości — poprzez pierwotne uzwojenie transformatora głośnikowego i prostownika.

„Ujemne napięcie" dla siatki sterującej uzyskuje się z oporu 160 omów włączonego między katodę lampy i uziemienie aparatu. Do oporu tego przyłączony jest równolegle kondensator elektrolityczny o pojemności 25 μF i napięciu pracy około 15 V (kond. „katodowy"). Druga „dioda" lampy nie bierze udziału w pracy i połączona jest z katodą lampy.

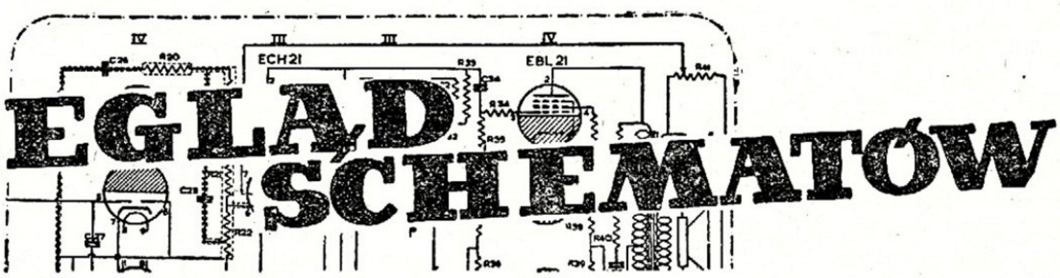
Adapter włącza się między uziemienie aparatu i przewód, w którym płyną napięcia m. cz. — równolegle do oporu upływowego 0,5 M Ω.

Na tym kończy się omawianie schematów odbiorników o „wzmocnieniu bezpośrednim" określonych nazwą „reakcyjnych". Te kilka schematów powinno wystarczyć do nabycia umiejętności w odczytywaniu i innych prostych schematów tego typu aparatów radiowych.

W następnym numerze pisma omówione zostaną zasady budowy aparatów „superheterodynowych".

(d. c. n.)

PRZEGLĄD SCHEMATÓW



RADIOGRAMOFON NAJWYŻSZEJ KLASY „RIGA"

Radiogramofon radziecki „Riga" jest rezultatem wykorzystania teoretycznych prac uczonych radzieckich oraz doświadczeń przemysłu radiotechnicznego. Odzwierciedla on wysoki poziom techniki projektowania i konstruowania aparatury radiofonicznej, przeznaczonej dla szerokich audytoriów jak również i dla poszczególnych słuchaczy.

Siła głosu radiogramofonu „Riga" równa się sile wielkiej symfonicznej orkiestry. Mieści się on w dużej szafie o wymiarach 125 × 58 × 97 cm i zawiera 21-lampowy odbiornik, antenę ramową, zespół czterech głośników oraz gramofon z automatyczną wymianą płyt. Odbiornik składa się z dwóch bloków, z których jeden mieści się u góry i zawiera części wysokiej i pośredniej częstotliwości związane w całość z szeroką i czytelną skalą oraz bloku małej (akustycznej) częstotliwości, umieszczonego u spodu szafy. Bloki te można swobodniej wyjmować do inspekcji lub naprawy. Pobór mocy wynosi 270 watów.

Charakterystyka częstotliwości całego układu, łącznie z głośnikami, zawiera się w granicach 50 — 6500 c/s (dla nierównomierności 14 db). Zawartość harmonicznych, przy mocy wyjściowej 16 watów, wynosi 5% dla częstotliwości powyżej 400% — również zmierzona już po głośnikach z „próbki" pobranej z fali dźwiękowej. Obie powyższe wartości świadczą dobitnie o wysokiej wartości jakościowej radiogramofonu „Riga".

Czułość realna odbiornika wynosi na wszystkich zakresach fal co najwyżej 50 mikrowoltów. Czułość nominalna, nie uwzględniająca poziomu szumów, jaka się normalnie podaje, jest znacznie wyższa. Selektywność wyraża się cyfrą osłabienia sąsiedniej stacji, odległej o 9 Kc/s, aż o 60 db (jedna tysiączna), zaś odrzucenie częstotliwości zwierciadłowych na falach krótkich, gdzie są one najbardziej dokuczliwe, wyraża się również stosunkowo dużą liczbą 35 db (jedna pięćdziesiąta). Rozstrojenie oscylatora na skutek nagrzania wynosi zaledwie 1000 c/s w ciągu pierwszych pięciu minut od chwili włączenia.

Szczególne osiągnięcia radiogramofonu „Riga" polegają na:

Wysokiej jakości oddawanego dźwięku, a to dzięki zespołowi czterech głośników, obejmujących wspólnie szeroki zakres częstotliwości akustycznych.

Szerokim zakresie dynamiki dźwięku, uzyskanym dzięki znacznej mocy wyjściowej stopnia wyjściowego, przy jednoczesnym obniżeniu poziomu szumów własnych oraz tętnień sieciowych.

Odbiorze wysokiej jakości, osiągniętym dzięki zastosowaniu szerokowstęgowych trójobwodowych filtrów pośredniej częstotliwości nowej konstrukcji, o bardzo stromym obcięciu wszystkiego, co się znajduje poza pasmem przenoszenia; stabilności częstotliwości generatora lokalnego; bardzo skutecznej automatycznej regulacji siły głosu (automatyce); dużemu osłabieniu sygnałów zwierciadłowych; użyciu anteny ramowej dla odbioru radiostacji miejscowych.

Odbiorze bezszumnym, który osiągnięto za pomocą zastosowania układu cichego strojenia oraz automatycznej regulacji, która zmniejsza szerokość przepuszczanej wstęgi, gdy pojawiają się przeszkody w odbiorze; przełączanie zakresów odbywa się również bez jakichkolwiek trzasków, ponieważ odbiornik „zatyka się" przy każdym przełączeniu.

Rozpatrzmy teraz pokrótce wyróżniające się szczegóły poszczególnych elementów schematu.

Układ wyjściowy pozwala na użycie wszelkich możliwych typów anten, łącznie z antenami zastępczymi, jak sieciową, wewnętrzną itp. Szczególnie jednak dostosowany on jest do nowego rodzaju anteny przeciwzakłóceniowej, w której część pionowa, tj. doprowadzenie nie jest ekranowane, lecz polega na dwu równoległych przewodach. Napięcia zaindukowane w tych przewodach znoszą się wzajemnie w układzie wejściowym, wykonanym w kształcie mostka. Kondensator balansujący tego mostka ustawia się doświadczalnie na minimum przeszkód. Napięcia zaindukowane w części poziomej anteny, dołączonej do jednego z dwu przewodów pionowych, przedostają się do obwodu wejściowego.

Do odbioru stacji miejscowych przeznaczona jest antena ramowa, wbudowana do wnętrza skrzyni. Jej niewielka stosunkowo skuteczność zabezpiecza odbiornik przed przesterowaniem ze strony tych radiostacji.

Wzmocnienie wielkiej częstotliwości, przy użyciu lampy o wielkim nachyleniu, przyczynia się do zredukowania poziomu szumów, a to dopiero daje realne zwiększenie czułości odbiornika. Na zakresie fal długich i średnich użyty jest na wejściu filtr wstęgowy, wyostrzający selektywność. Układ anodowy jest zrobiony tak, aby czułość była jednakowa na całym zakresie długo i średniofalowym.

Układ generatora i mieszacza są normalne, a wysoką stabilność drgań uzyskano dzięki zastosowaniu odrębnej lampy miniaturowej o dużym nachyleniu charakterystyki, małych pojemnościach międzyelektrodowych, z cokołem o małych stratach. Dzięki dużemu napięciu drgań lokalnych nawet na falach krótkich, mieszanie odbywa się sprawnie i skutecznie.

Wzmacniacz „częstotliwości" pośredniej pracuje na dwóch lampach 6K7 i zawiera trzy filtry: dwa trzyobwodowe, o nastawionym sprzężeniu oraz jeden dwuobwodowy, o sprzężeniu stałym. W stopniach tych uzyskuje się główną część wzmocnienia i selektywności odbiornika. Filtry trzyobwodowe pozwalają na otrzymanie zmiennej selektywności i szerokości odbieranej wstęgi, przy zachowaniu symetryczności krzywej rezonansu i równomierności wzmocnienia, drogą zmiany sprzężenia pomiędzy obwodami. Dla otrzymania ostrego obcięcia wyższych częstotliwości akustycznych przenoszonego pasma, regulacja selektywności jest związana mechanicznie z regulatorem tonu.

Oprócz regulacji ręcznej, w odbiorniku istnieje automatyczna regulacja szerokości wstęgi, działająca na drugi filtr trzyobwodowy. Układ ten zawiera lampę (14), na siatkę której działa napięcie automatyki. Przy stałych sygnałach napięcie automatyki (ujemne) jest niewielkie i prąd anodowy lampy 14 jest duży. Prąd ten uruchamia elektromagnetyczny mechanizm obracający cewkę obwodu środkowego, pośredniego, filtra trójobwodowego i nastawia go w położeniu największej selektywności. Przy silnym sygnale prąd w lampie spada, mechanizm zwraca do położenia początkowego, sprzężenie pomiędzy obwodami zwiększa się i szerokość przepuszczanej wstęgi rośnie (z 6 na 12 kc/s). Trzeba przy tym jeszcze uwzględnić, że poziom szumów, zależny głównie od zawartości wysokich tonów, a więc od szerokości wstęgi, zostaje w ten sposób obniżony przy słabych sygnałach. Należy jeszcze dodać, że regulacja automatyczna działa wtedy, gdy ręcznie nastawia się wstęgę na szeroką. Gdy ręcznie ustawia się wstęgę na wąską, regulacja automatyczna nie ma tym samym pola do działania.

Detektor na diodzie 6x6 działa przy jak najmniejszych zniekształceniach, a to dzięki temu, że napięcie doń przyłożone jest wysokie

oraz dzięki temu, że pobiera się napięcie zdemodulowane m. cz. tylko z części oporności obciążenia, brak więc zniekształceń przy głębszej modulacji.

Automatyczna regulacja wzmocnienia (automatyka) — wzmocniona i opóźniona — zapewnia prawie całkowitą niezależność poziomu wyjścia od zmian sygnału wejściowego. Przy zmianie tego ostatniego od 100 mikrowoltów do 100 miliwoltów, a więc 1000 razy, co odpowiada 60 db, napięcie wyjściowe zmienia się zaledwie o 25%, co odpowiada tylko 2 db, różnica jest więc niesłyszalna. Dla pierwszej lampy wzmocnienia w. cz. napięcie automatyki dochodzi z większym „opóźnieniem" — dzięki temu, przy słabych sygnałach, jej wzmocnienie jest w pełni wyzyskane, co przyczynia się do obniżenia szumów, a raczej do niedopuszczenia do ich wzrostu.

Strojenie odbiornika jest bezszumne. Dokonuje się tego przez „zatkanie" wstępnej lampy m. cz. przy pomocy ujemnego przednapięcia, uzyskanego z wyprostosowania drgań specjalnych, odrębnego generatora (lampa 18) „pracującego na częstotliwości około 2 Mc/s. Siatka lampy generacyjnej jest z kolei zatykana przez napięcie z automatyki. Z chwilą gdy poziom odbieranej fali nośnej znajduje się poniżej pewnego „progu", dowolnie zresztą nastawianego w szerokich granicach, napięcie automatyki jest niskie i lampa generacyjna może oscylować, a wyprostosowane w odrębnej diodzie jej drgania wytwarzają ujemne przednapięcie, zatykające wstępną lampę m. cz. Gdy tylko napięcie fali nośnej przekroczy „próg", napięcie automatyki podskakuje — zatykając generator. Znika więc tym samym wytwarzane na diodzie ujemne przednapięcie zatykające wzmacniacz m. cz. i odbiornik pracuje normalnie. System ten odznacza się brakiem jakichkolwiek zniekształceń, układ przechodzi bowiem szybko i zdecydowanie od stanu grania do zatkania i odwrotnie, bez stanów przejściowych.

Optyczny wskaźnik dostrojenia (oko magiczne) posiada osobną lampę wzmacniającą sygnały pośredniej częstotliwości z bardzo ostro nastrojonym filtrem. Dzięki temu nastawienie stacji przy pomocy oka nie jest zależne od dość szeroko strojonych filtrów pośredniej częstotliwości normalnej drogi wzmocnienia i nastawienie jest bardzo precyzyjne. Podkreślić jeszcze należy, że ponieważ poziom sygnału na diodzie prostowniczej jest prawie niezależny od faktycznej siły sygnału, zamykanie oka jest zupełnie jednakowe dla większości radiostacji.

Część małej częstotliwości odbiornika jest również odpowiednio wypracowana. Regulator siły głosu dostosowuje charakterystykę układu do właściwości ucha, rozmaicie odczuwającego niskie i wysokie tony, w zależności od poziomu audycji. Pierwsze dwa stopnie wzmocnienia zawierają dwa regulatory tonu: jeden na niskie drugi na wysokie tony.

Stopień końcowy pracuje w układzie przeciwsobnym a w każdej gałęzi znajdują się dwie lampy osiemnastowatowe. Dzięki silnemu ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu, zawartość zniekształceń nie sięga 2%, przy największej mocy wyjściowej 25 watów. Jednocześnie daje to znaczne stłumienie głośników, dzięki czemu zniwelowane są ich rezonansy własne. Natężenie tętnień sieciowych jest prawie niesłyszalne.

Zasilanie odbiornika odbywa się za pomocą dwóch odrębnych prostowników, po jednym dla każdego z chassis. Szczególna uwaga zwrócona jest na wyeliminowanie tętnień sieciowych, przy pomocy dobrych filtrów.

Zestaw głośników odbiornika składa się z czterech specjalnych głośników, odrębnych na niskie i na wysokie tony. Ścianki skrzynki pokryte są materiałami dźwiękochłonnymi, a kształt jej został dobrany do właściwego oddawania zwłaszcza niskich tonów. Moc elektroakustyczna z lamp końcowych zostaje przekazana do odpowiednich głośników za pomocą filtra rozdzielającego niskie tony od wysokich.

Automat do odgrywania płyt pozwala na odegranie samoczynne kolejno dziesięciu płyt różnej średnicy, z możliwością powtórzenia i z nastawieniem odstępu czasu pomiędzy poszczególnymi płytami.

Z powyższego, z konieczności pobieżnego opisu widzimy, że radziecki przemysł radiotechniczny wytworzył odbiornik klasy najwyższej, jaką sobie można wyobrazić. Spotkał on się z uznaniem najwybitniejszych ekspertów radzieckich oraz publiczności.

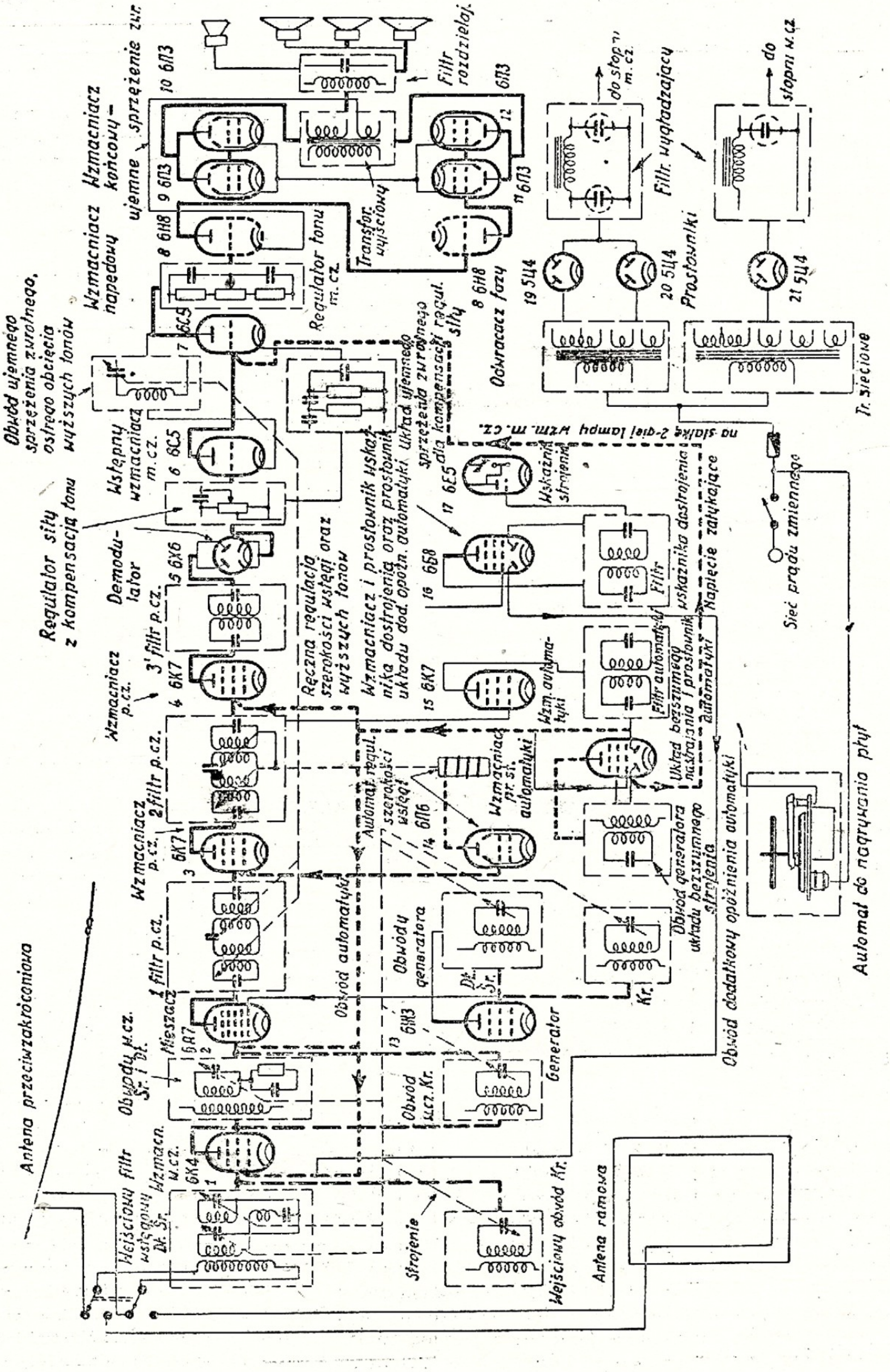
Czy wiecie, że...

W Kijowie młodzież szkół podstawowych może spędzać wolny od nauki czas w doskonale wyposażonym Pałacu Pionierów. Radioamatorzy posiadają tam swoje warsztaty i krótkofalówkę zwaną popularnie „Pierwszą Dziecięcą". Radiostacja pionierów ma sygnał wywoławczy UB5BD i jest znana na całym świecie. W okresie powojennym najmłodsi krótkofalowcy otrzymali przeszło 3.000 kart QSL z 80 krajów.

Wielu z radioamatorów kijowskiego Pałacu Pionierów ukończyło już politechnikę i są znani jako wybitni specjaliści radiowi.

*

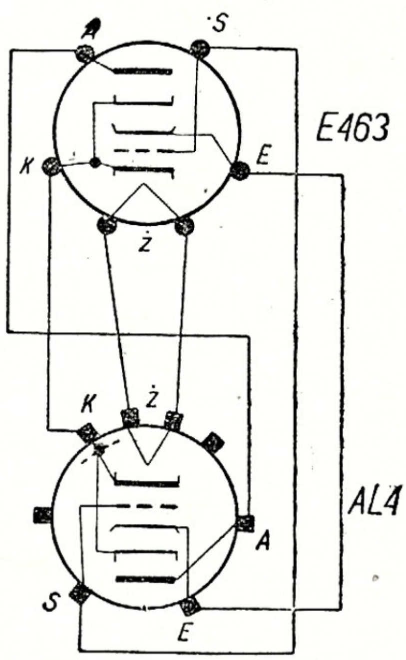
Koncern radiowy Nordwestdeutscher Rundfunk, posiadający radiostacje w Hamburgu, Kilonii i Hanowerze otrzymał od amerykańskiego zarządu wojskowego pożyczkę w wysokości 2 milionów dolarów na rozbudowę urządzeń technicznych. W ten sposób Stany Zjednoczone zapewniły sobie kontrolę programów, nadawanych przez koncern i pozyskały jeszcze 3 stacje dla retransmisji „Głosu Ameryki". Stan radiofonii zachodnich Niemiec wywołuje niezadowolenie radiosłuchaczów, którzy mają już dość wojenej propagandy i koncertów reklamowych.



Schemat blokowy radiogramofonu „Riga".

Przecokołowywanie lamp głośnikowych

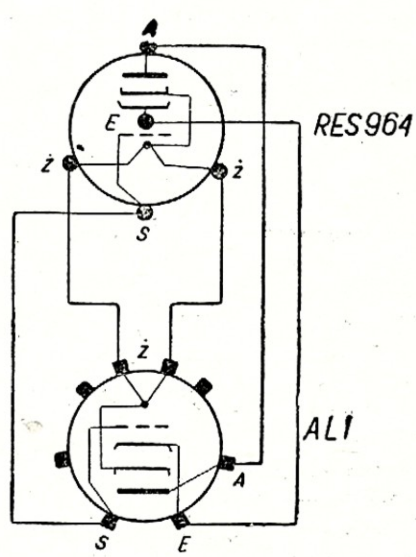
1. Zamiana lamp AL4 i E463.



Zastępując lampę E463 lampą AL4, należy wymienić opór w katodzie wynoszący dla lampy E463 560 Ω na opór 150 Ω.

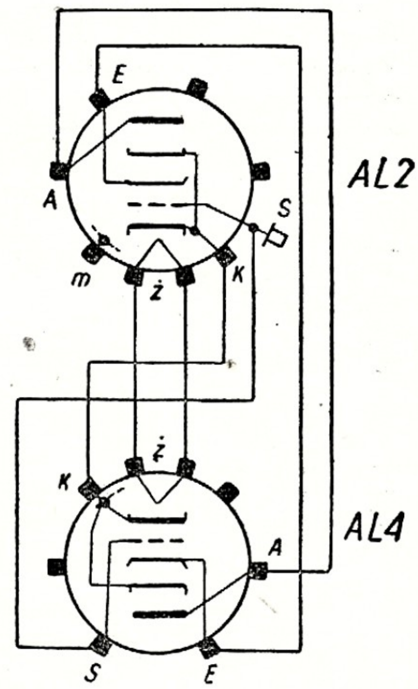
Z uwagi na duże nachylenie charakterystyki lampy AL4 odbiornik zyskuje na czułości, przy czym dopasowanie głośnika do lampy pozostaje niezmienione.

2. Zamiana lamp AL1 i RES964.



Lampy różnią się tylko cokołem.

3. Zamiana lampy AL2 przez lampę AL4.



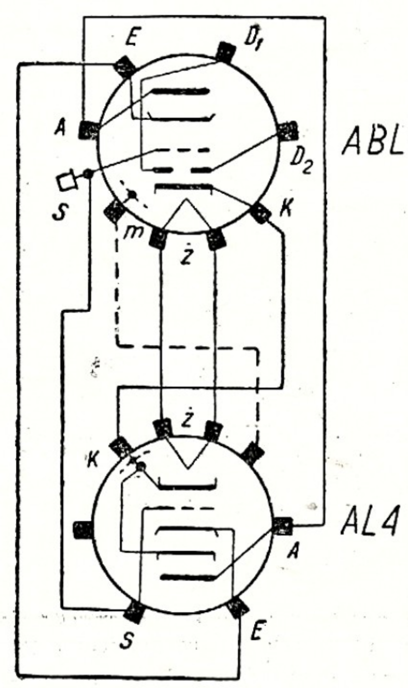
Zastępując lampę AL2 lampą AL4 należy wymienić opór w katodzie wynoszący dla lampy AL2 625 Ω, na opór 150 Ω. Wyprowadzenie siatki kierującej skracamy i lutujemy wprost do odpowiedniego kontaktu na podstawce lampy.

Uwaga: W przypadku powstania w odbiorniku drgań pasożytniczych na skutek wprowadzenia lampy o dużym współczynniku amplifikacji, drgania usuniemy przez włączenie w obwód siatki sterującej oporu o oporności 10 KΩ i mocy 0,5 wata.

W niektórych uporczywych przypadkach pomaga włączenie oporu 100 Ω 1 wat w szereg z siatką osłonną (ekranem) lampy.

4. Zamiana lampy AL4 przez lampę ABL1.

Zastąpienie lampy AL4 przez lampę ABL1 ma miejsce w przypadku trudności w nabyciu lampy AL4, względnie gdy jesteśmy w posiadaniu lampy ABL1. Procedura ogranicza się do przedłużenia i wyprowadzenia na zewnątrz doprowadzenia siatki kierującej i zaopatrzenia jej w kapturek oraz do połączenia jej powłoki metalizacyjnej z masą odbiornika, jak zaznaczono na rys. linią przerywaną.

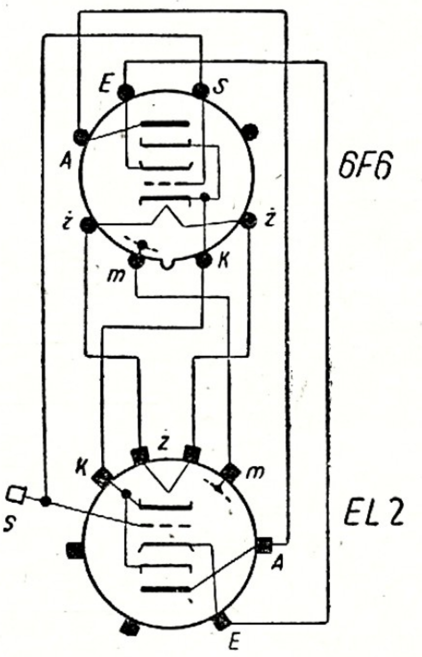


Wolne anody pomocnicze (diody) lampy ABL1 możemy wykorzystać do detekcji lub automatyki w przypadku, gdy poprzedzająca lampa typu ABC1 wykazuje słabą emisję na diodach.

5. *Zamiana lampy 6F6 na lampę EL2.*

Zamieniając lampę 6F6 na EL2 po wykonaniu cokołu przejściowego wyprowadzone przez szczelinę między cokołami doprowadzenie siatki kierującej lutujemy do czubka na balonie lampy.

Różnice w charakterystykach lamp są minimalne i wprowadzenie lampy EL2 na miejsce 6F6 daje pełny efekt akustyczny.



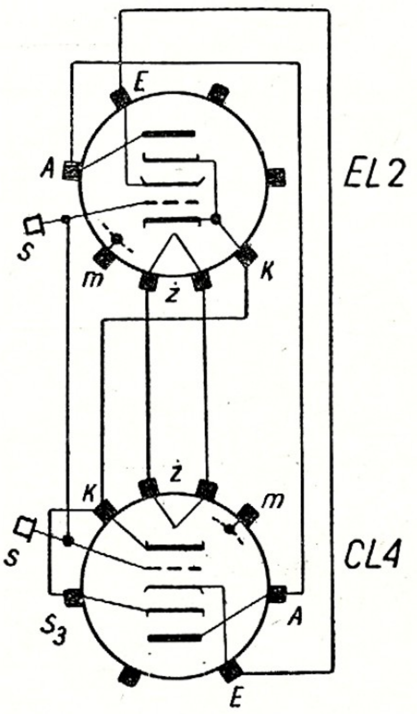
6. *Zamiana lampy CL4 przez lampę EL2.*

Zamiana tego rodzaju może mieć miejsce w odbiornikach uniwersalnych, gdzie zdobycie lampy CL4 jest praktycznie biorąc nieosiągalne.

Osiągnięty rezultat jest na ogół zadowalający, aczkolwiek odbiornik traci na czułości i czystości dźwięku wskutek niedopasowania w tym wypadku głośnika do lampy.

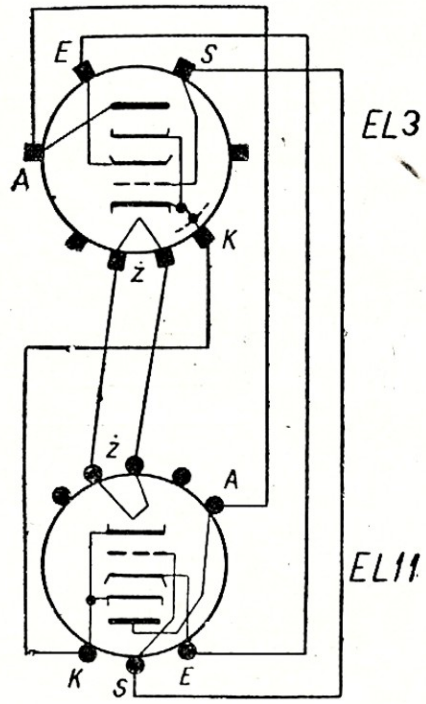
Z uwagi na to, że napięcie żarzenia lampy EL2 jest kilkakrotnie niższe niż lampy CL4, należy zwiększyć odpowiednio po prostym przeliczeniu szczegółowy opór w obwodzie lamp tak, aby napięcie żarzenia na włóknach poszczególnych lamp odpowiadało napięciu katalogowemu.

Wymieniamy również opór w katodzie, względnie w ogólnym minusie, przy czym wartość tego oporu dla lampy EL2 wynosi 480 Ω.



Konieczne jest skontrolowanie napięcia anodowego na drugim kondensatorze filtru, gdyż z uwagi na mniejszy pobór prądu anodowego przez lampę EL2 napięcie to wzrośnie, co byłoby niekorzystne dla trwałości lampy. Napięcie to możemy obniżyć przez zwiększenie oporu szeregowego w obwodzie zasilania anodowego.

7. *Zamiana lampy EL11 na lampę EL3.*

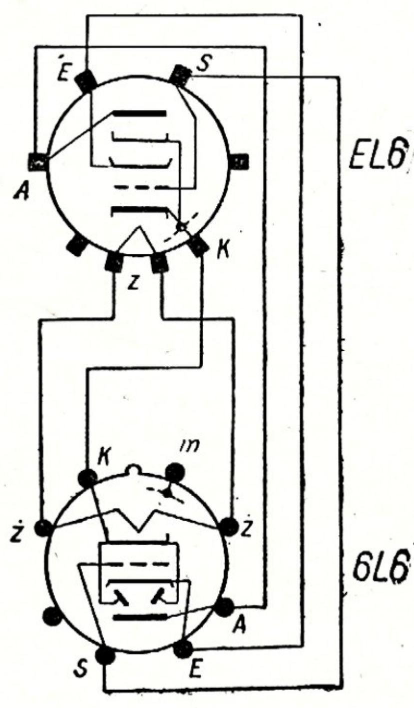


Lampy różnią się tylko cokołem.

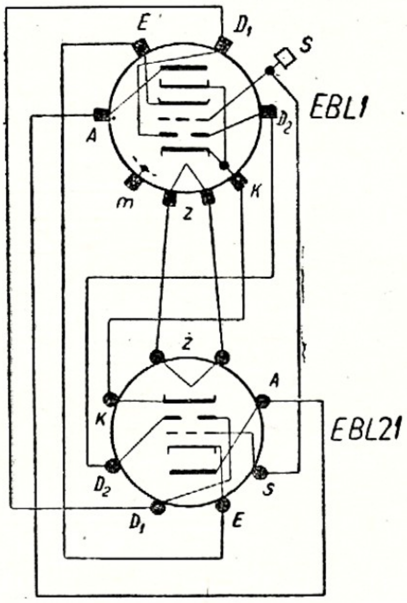
8. *Zamiana lampy 6L6 na lampę EL6.*

Zastępując lampę 6L6 przez lampę EL6, musimy wymienić opór w katodzie, względnie w ogólnym minusie, przy czym wartość tego oporu wynosi dla lampy EL6 90 Ω. Nieznaczna różnica w oporze dopasowania (2500 Ω dla lampy 6L6 i 3500 Ω dla lampy EL6) nie wpłynie na jakość dźwięku.

Nieznaczny wzrost napięcia anodowego jest bez znaczenia dla trwałości lampy EL6.



9. Zamiana lampy EBL1 przez lampę EBL21.

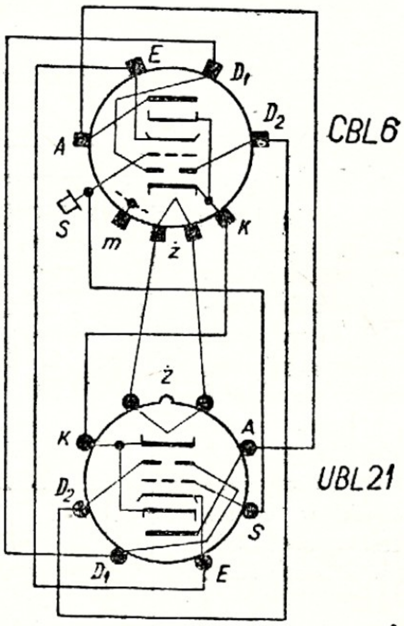


Z uwagi na to, że lampa EBL21 posiada cokoł szpilkowy należy wykonać połączenie podstawki typu loctal (do której włożymy następnie lampę EBL21) z cokołem zdjętym z lampy EBL1, a doprowadzenie siatki kierującej lutujemy do przewodu wyprowadzonego z odpowiedniego kontaktu na podstawce.

Charakterystyki lamp są jednakowe, różnica występuje jedynie w prądach żarzenia, które wynoszą 0,8 A dla lampy EBL21 i 1,18 A dla lampy EBL1.

10. Zamiana lampy CBL6 na lampę UBL21.

Tego rodzaju zamiana wymaga niewielkich przeróbek w odbiorniku i daje dobry efekt, zarówno pod względem czułości i siły głosu, jak też wierności odtwarzania, niezależnie od tego czy odbiornik pracuje przy napięciu anodowym 100, czy też 200 woltów.



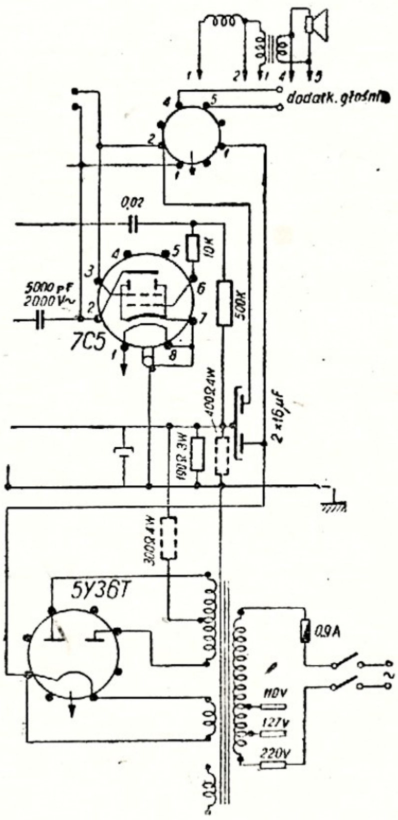
Ponieważ lampa UBL21 jest lampą o poborze prądu żarzenia 100 mA, należy dołączyć równolegle do jej włókna przy podstawce opór drutowy 550 Ω i wyregulować napięcia na lampach tak, aby odpowiadały napięciom katalogowym. Nieznaczne różnice w napięciu anodowym i prądzie lampy UBL21 nie są istotne dla trwałości tej lampy, jednak cierpliwy radioamator może i te drobne usterki usunąć przez odpowiednie wyregulowanie oporu szeregowego w obwodzie zasilania anodowego.

Lampy w tym przypadku nie przecokołowujemy, wykonamy natomiast cokół przejściowy składający się z podstawki typu loktal, do której wejdzie lampa UBL21 połączonej ze zdjętym cokołem z lampy CBL6.

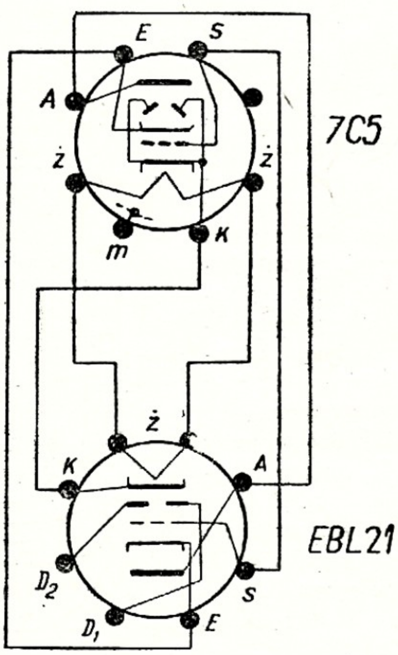
Wyprowadzenie siatki kierującej lutujemy do przewodu wyprowadzonego z odpowiedniego kontaktu przez szczelinę między cokołem i podstawką.

11. Zamiana lampy 7C5 na lampę EBL21.

Wymiana tego rodzaju dotyczy głównie odbiornika AGA w polskim wykonaniu, dlatego też dla ułatwienia czytelnikom dokonanie koniecznych przełączeń przy przejściu na lampę EBL21, podajemy część schematu odbiornika obejmującą układ lampy głośnikowej i część zasilającą z uwidocznieniem dokonywanych przeróbek (rys. 12). Z uwagi na to, że cokoły obu lamp są identyczne, nie będziemy wykonywać cokołu przejściowego, natomiast przystosujemy od razu odbiornik do stałej pracy na lampie EBL21 przez wykonanie przełączeń bezpośrednio na podstawce lampy 7C5 w/g rys. 11.



Rys. 12.



Ponieważ lampa EBL21 różni się od lampy 7C5 wartością prądu anodowego i ujemnego napięcia siatki kierującej, musimy wykonać przeróbki również w układzie ogólnego minusa siatki oraz zredukować napięcie anodowe na anodzie tej lampy do wartości 250 woltów.

Celem dostosowania ujemnego napięcia siatki i jednoczesnego zredukowania wartości napięcia anodowego wystawiamy w zerowy przewód uzwojenia anodowego transformatora zasilającego opór szeregowy, drutowy o oporze 300 Ω i mocy 4 waty, oraz

dołączamy równolegle do oporu 190 Ω w ogólnym minusie opór drutowy 400 Ω o mocy 4 watów z klamerką, którą ustawiamy początkowo tak, aby wartość oporu czynnego wynosiła 300 Ω.

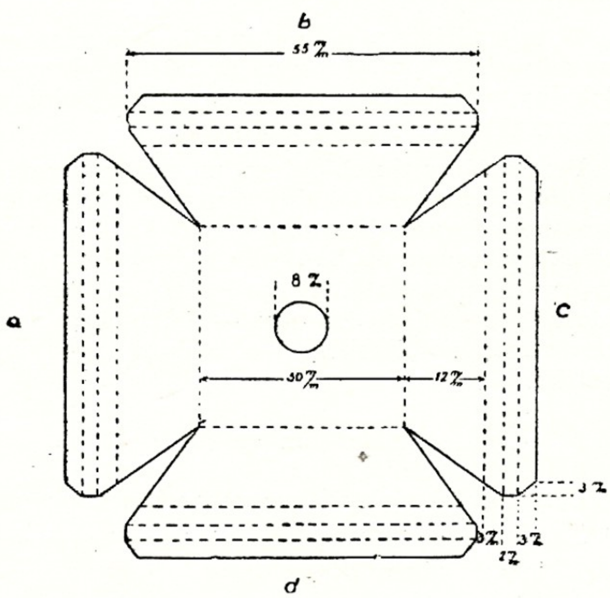
Wstawione dodatkowo opory zaznaczamy na rys. 12 linią przerywaną. Po wykonaniu przełączeń na podstawce, sprawdzamy dokładnie czy nie popełniliśmy błędu w połączeniach, następnie po włączeniu odbiornika do sieci, kontrolujemy woltomierzem wartość napięcia anodowego na anodzie lampy EBL21. oraz jej prąd anodowy, którego wartość winna wynosić 36 mA.

Dokładne wyregulowanie prądu anodowego do wartości 36 mA uzyskamy przez odpowiednie ustawienie klamerki na oporze 400 Ω.

Jak wykonać wkładkę mikrofonową

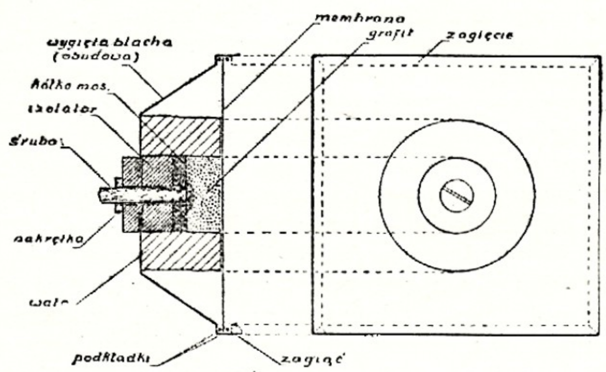
Na pewno wielu z radioamatorów ma trudności ze zdobyciem wkładki mikrofonowej telefonicznej do opisywanego w nr 6 naszego miesięcznika mikrofonu węglowego. Aby radioamatorom nie mającym takiej wkładki ułatwić zbudowanie tego mikrofonu, podajemy sposób wykonania jej we własnym zakresie.

Przystąpimy najpierw do przygotowania obudowy wkładki. Z kawałka blachy mosiężnej grubości od 0,3 do 0,5 mm wycinamy kształt o wymiarach jak podano na rys. 1. Po odpowiednim odrobieniu całości, części a, b, c, d, zginamy jak na rys. 2, a następnie odcinki w punktach spojenia lutujemy od wewnątrz za pomocą cyny. W ten sposób wykonaliśmy obudowę. Teraz z mosiężnej, najlepiej posrebrzanej blachy grubości 1 do 2 mm, wycinamy kółko o średnicy 15 mm i wiercimy w jego środku otwór. Kółko



Rys. 1.

to przykręcamy za pomocą śruby do wewnątrz obudowy odizolując równocześnie od niej jedno i drugie (kółko i śrubę). Śruba, którą przymocowujemy kółko będzie jednym kontaktem wkładki. Teraz robimy z waty wałeczek, zwijamy go w kółko i układamy w obudowie (przyklejając do niej) tak jak to pokazuje rys. 2. Następnie z mosiężnej sprężystej posrebrzanej blaszki grubości od 0,1 — 0,15 mm wycinamy membranę wkładki. Rozmiary membrany musimy



Rys. 2.

ustalić według rozmiarów obudowy (jej szerszej części, gdzie membrana będzie się znajdować). Po przygotowaniu membrany do otworu wewnątrz zrobionego uprzednio kółka z waty nasypujemy 4 mm grubą warstwę drobno tłuczonego grafitu (najlepiej do tego celu nadaje się grafit z ołówka, lecz nie topionego). Grafit ten przykrywamy membraną podkładając pod nią ramkę (podkładkę) z drutu grubości 0,5 mm. Podkładkę tych samych rozmiarów kładziemy również na membranę, a następnie brzeg wokół obudowy zginamy, by membrana nie wypadała i była dość silnie ściśnięta podkładkami.

Musimy zwrócić uwagę przy montowaniu całości, by zrobiony wałeczek z waty przylegał lekko lecz ściśle do membrany, aby znajdujący się w środku grafit nie wysypywał się do obudowy.

Wyżej opisana wkładka mikrofonowa w porównaniu do wkładki oryginalnej posiada cały szereg wad, jednakże przy umiejętnym obchodzeniu się z nią i starannym wykonaniu może dać wyniki najzupełniej zadowalające.

J. Głowacki

Mieczysław Wargalla

Radiowęzeł o zasięgu lokalnym

Aby nie stwarzać wieloznaczności pojęcia w odniesieniu do samego tytułu poruszonego tematu — już na wstępie należy wyjaśnić, że jako radiowęzeł o lokalnym zasięgu rozumie się zespół urządzeń radiofonii przewodowej, zainstalowany i użytkowany dla potrzeb wewnętrznych w takich obiektach, jak szkoły, fabryki, szpitale, hotele, zakłady pracy, wielkie domy towarowe, sanatoria, tereny budowy, pawilony wystawowe, domy kultury, ośrodki wczasowe, wsie spółdzielcze, PGR, obozy letnie itp. W praktyce — wzmiankowana odmiana radiofonii przewodowej występuje nieraz i pod inną nazwą, np. „radiowęzeł lokalny", „lokalne urządzenie elektroakustyczne", „zbiorowe urządzenie radiowe", rzecz to jednak nieistotna. Chodzi bowiem tylko o odróżnienie tego rodzaju urządzeń, odgrywających w zasadzie rolę małych radiowęzłów przeznaczonych dla potrzeb lokalnych, a więc wewnątrz-zakładowych, od „normalnych" radiowęzłów, przekazujących program radiowy ze stacji nadawczych do abonentów, rozmieszczonych w większym zasięgu terenowym, obejmującym obszar o powierzchni kilkudziesięciu — a nawet kilkuset — kilometrów kwadratowych. Radiowęzły o normalnym zasięgu służą natomiast wyłącznie do „rozgłaszania" przewodowego w ramach większych obiektów użytkowych, w obrębie kompleksu zabudowań danego zakładu pracy, wśród grona określonego zespołu słuchaczy, np. dziatwy szkolnej, robotników w fabryce, kuracjuszy i zazwyczaj zasięg ich działania nie wykracza poza te granice, a więc na zewnątrz.

Mając już ustalone pojęcie wspomnianej odmiany radiofonii przewodowej—możemy z kolei przejść do istoty tematu.

Rozpatrzmy więc przede wszystkim, jakie motywy przemawiają za radiofonizacją powyżej już wymienionych obiektów właśnie przy pomocy lokalnych, własnych radiowęzłów. Czyż nie wystarczy po prostu zainstalować tam potrzebną ilość głośników przyłączonych do linii przesyłanych najbliższego radiowęzła terenowego i przezeń zasilanych?

Zarówno szkoła, jak fabryka czy wieś produkcyjna albo Państwowe Gospodarstwo Rolne — posiada swoje specyficzne potrzeby, własny krąg zainteresowań, wokół których żyje i pracuje; każdy z tych obiektów, skupiających mniejsze lub większe zbiorowisko ludzi, prowadzi ściśle określoną, niejako „branżową" działalność (praca szkoleniowa, wychowawcza, produkcja, lecznictwo, usługowość, przysposobienie sportowe). Niezmiernie korzystnym i skutecznym instrumentem oddziaływania, jeśli chodzi o koordynowanie wysiłku, o pomoc w kierowaniu pracą i w nauce, o jednoczesną akcję informacyjną itp. — jest na tym gruncie własny radiowęzeł.

Umożliwia on:

— przekazywanie na głośniki dowolnego programu odbieranego z anteny;
— nadawanie własnych audycji (odczytów, pogadanek, muzyki), stwarzając jednocześnie doskonałą, wewnętrzną sieć informacyjną (komunikaty, zapowiedzi, zlecenia, gazetka „mikrofonowa", akcja propagandowo-popularyzacyjna):
— praktyczną zaprawę radioamatorską tym, którzy go obsługują (i są często członkami miejscowego klubu radioamatorskiego).

Zradiofonizowanie danego obiektu przy pomocy lokalnego urządzenia elektroakustycznego wymaga — podobnie jak budowa radiowęzła terenowego czy jakiejkolwiek innej instalacji — uprzedniego zaprojektowania, a więc ustalenia założeń i warunków, jakie mają być spełnione, opisu technicznego, obliczenia potrzebnego sprzętu i materiału instalacyjnego, wykonania na podstawie wizji lokalnej rysunków technicznych (schematów blokowych), przedstawiających graficznie układ całego urządzenia i wreszcie kosztorys (robocizna, wydatki). Samo wykonawstwo przeprowadza się już na podstawie gotowego, przestudiowanego, projektu technicznego.

W celu bliższego zorientowania zainteresowanych, w jaki sposób można urządzić radiowęzeł lokalny, spróbujmy rozpatrzyć to zagadnienie na przykładzie poniższego opisu.

Przypuśćmy, że obiektem przeznaczonym do zradiofonizowania lokalnym urządzeniem elektroakustycznym jest szkoła. Mieści się ona w zelektryfikowanym budynku murowanym, parterowym, posiadającym prócz pokoju kierownictwa, kancelarii i szatni — 7 izb szkolnych, pracownię i świetlicę. Do budynku przylega boisko.

Założenia ogólne

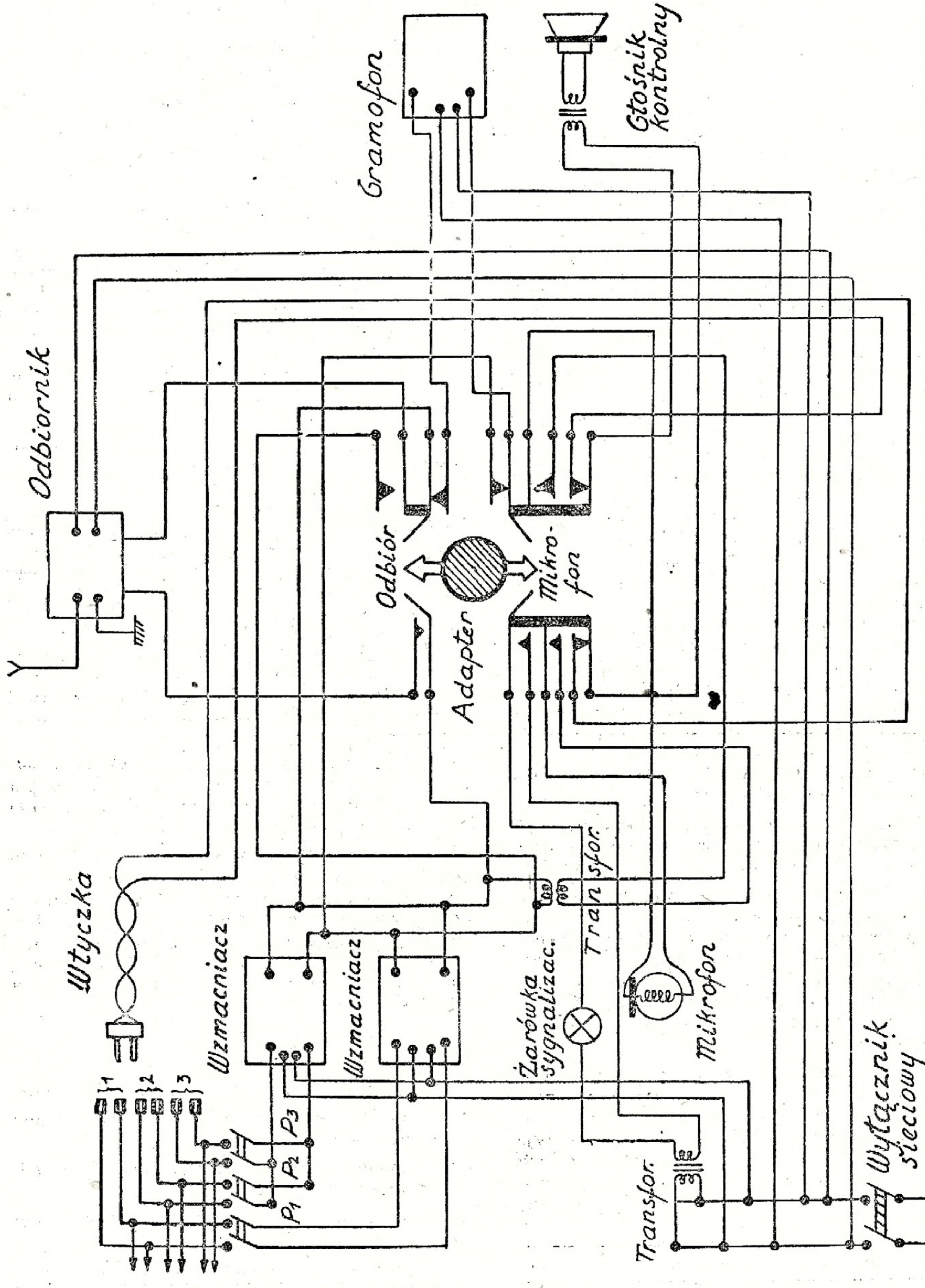
Urządzenie elektroakustyczne ma zapewnić:

— odbiór audycji radiowych i przekazywanie ich na głośniki,

— nadawanie muzyki z płyt gramofonowych przy pomocy adaptera,

— nadawanie własnych audycji przy użyciu lokalnego mikrofonu,

— możność włączania — zależnie od potrzeby — również tylko niektórych głośników (np. w klasach młodszych lub starszych).



Schemat radiowęzła

Założenia techniczne

Zapewnić dobrą słyszalność we wszystkich punktach odbiorczych również i na boisku.

Aparatura i „studio" mają się znajdować we wspólnym pomieszczeniu (w pokoju kierownictwa szkoły). Aparatura zainstalowana na stole manipulacyjnym. Dla nadawania własnych audycji (słownych i muzycznych) służy 1 mikrofon. Instalacja głośnikowa wykonana na tynku, kabelkami KGp. Głośniki (na ekranach akustycznych) mają się znajdować w 7 izbach szkolnych, świetlicy, pracowni, kancelarii, pokoju kierownictwa (głośnik kontrolny) oraz na boisku szkolnym (głośnik w obudowie metalowej).

Opis techniczny

Biorąc pod uwagę kubaturę pomieszczeń i ich zagęszczenie słuchaczami — przyjmuje się:

— dla 8 izb po 1 głośniku 6W
— dla 2 izb po 1 głośniku 2W
— dla świetlicy — 4 głośniki à 2W
— dla boiska — 1 głośnik 12W.

Łączna moc głośników — 72W.

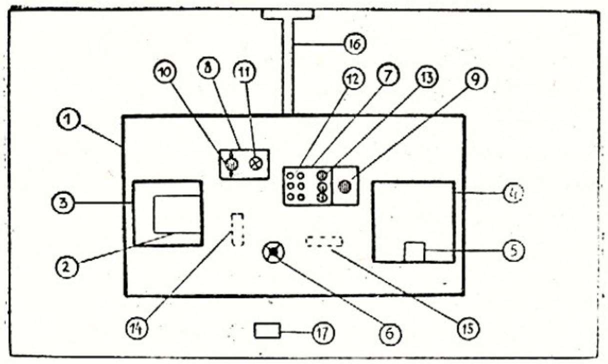
Dla pokrycia tej mocy są potrzebne 2 wzmacniacze (à 40 W) typu AW—4,5 H.

Projektowany układ połączeń aparatury i przyrządów pomocniczych — przedstawia schemat blokowy na rysunku 1.

Obieg linii łączących z aparaturą przedstawia rysunek 2.

Rozmieszczenie aparatury i przyrządów pomocniczych na stole manipulacyjnym wskazuje rysunek 3.

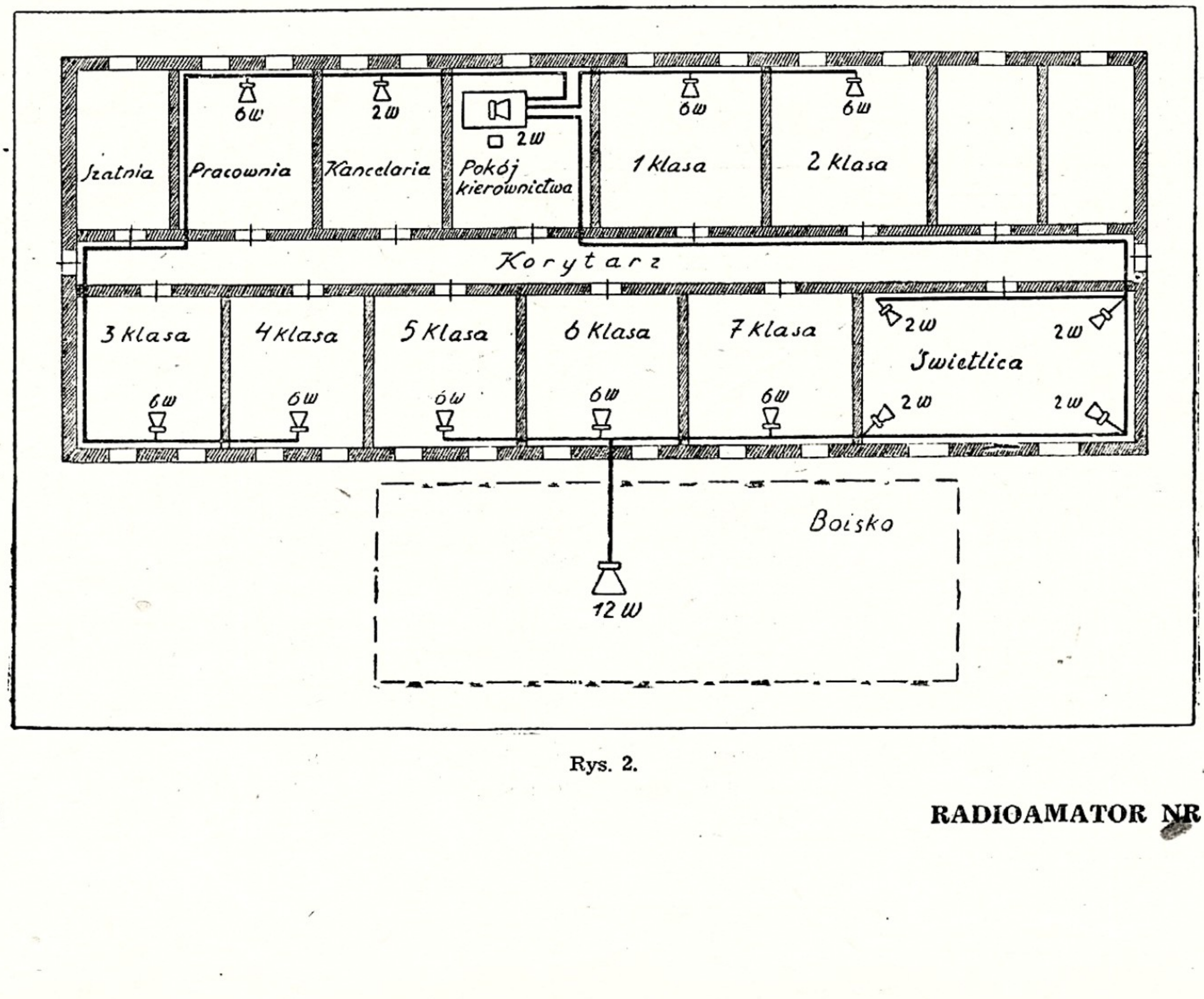
Potrzebne do zasilania aparatury (odbiornika, wzmacniaczy, gramofonu elektrycznego) napięcie (220 V prądu zmiennego) doprowadzamy z sieci elektrycznej przez włączenie wyłącznika sieciowego.



Rys. 3. 1 — stół manipulacyjny, 2 — odbiornik, 3 — gramofon elektryczny z adapterem, 4 — wzmacniacze, 5 — głośnik kontrolny, 6 — mikrofon, 7 — tablica wyjściowa i zasilacza, 8 — tablica sterująca, 9 — wyłącznik sieciowy, 10 — przełącznik 3-pozycyjny (Kelloga), 11 — żarówka sygnalizacyjna, 12 — gniazdka linii 1, 2 i 3, 13 — przełączniki (P_1, P_2, P_3), 14 — transformator (dzwonkowy), 15 — transformator mikrofonowy, 16 — korytko, 17 — krzesło.

Dla odbioru audycji radiowych i przekazywania ich na głośniki — ustawiamy przełącznik 3 pozycyjny (Kelloga) w położeniu „odbiór". Tym samym załączamy odbiornik i głośnik kontrolny. Przełączniki P_1, P_2, P_3 umożliwiają włączenie bądź wszystkich linii (a więc wszystkich głośników), bądź tylko jednej linii albo dwóch (a więc niektórych tylko głośników).

Dla nadawania własnych audycji przy użyciu lokalnego mikrofonu — przełącznik 3-pozycyjowy ustawiamy w położeniu „Mikrofonu"; wówczas przez styk odpowiednich sprężyn przełącz-



Rys. 2.

nika zostaje włączony mikrofon oraz obwód żarówki sygnalizujący włączenie mikrofonu, jednocześnie zaś zostaje włączony głośnik kontrolny, aby nie przeszkadzał w nadawaniu audycji. Dla nadawania muzyki z płyt gramofonowych przy pomocy adaptera ustawiamy przełącznik w pozycji „Adapter". Tym samym zostaje włączony gramofon (którego motorek napędowy ma połączenie z siecią elektryczną) i głośnik kontrolny, który — podobnie jak przy przekazywaniu odbieranych audycji na głośniki — można włączać (przez wetknięcie wtyczki do gniazdka) w dowolną linię (1, 2, 3).

Na stole manipulacyjnym są zainstalowane: aparatura (odbiorniki, gramofon z adapterem, dwa wzmacniacze), głośnik kontrolny, mikrofon, wpuszczona w płytę stołu tablica sterująca (a na niej: przełącznik 3 pozycjowy i żarówka sygnalizacyjna), wpuszczona również w płytę stołu tablica wyjściowa i zasilająca (a na niej: gniazda linii 1, 2, i 3, przełączniki P_1, P_2, P_3 oraz obok wyłącznik sieciowy). Pod płytą stołu — transformator dzwonkowy (dla żarówki sygnalizacyjnej) i transformator mikrofonowy.

Uwaga: Sposób rozmieszczenia poszczególnych części na stole może być odmienny od podanego przykładowo na rysunku 3 i zaprojektowany wg uznania musi być jednak celowy, tj. mieć na względzie łatwy dostęp i wygodną obsługę (łatwość manipulowania).

Linie łączące wzmacniacze z głośnikami tworzą 3 oddzielne obwody, z których dwa wychodzą z jednego wzmacniacza (jeden obwód zasila głośniki w klasie 1 i 2, drugi — zasila głośniki w kancelarii, pracowni, klasie 3 i 4), a trzeci — z drugiego wzmacniacza (trzeci obwód zasila klasę 5, 6 i 7, świetlicę oraz głośnik zewnętrzny (na boisku).

Na instalację linii został użyty kabelek KGp. Do przejść przez ściany — rurka żelazna obołowiona, zakończona z obu stron tulejkami. Na odcinku: ściana-słup (boisko) — linia napowietrzna. W poszczególnych izbach szkolnych (klasy 1 — 7) i pracowni są zainstalowane głośniki 6W, w kancelarii, pokoju kierownictwa i w świetlicy — głośniki 2W, na boisku — głośnik typu peronowego 12W (zawieszony na słupie).

W każdym punkcie zawieszenia głośnika jest na ścianie, na wysokości około 1 m od sufitu zainstalowane 2 kontaktowe gniazdka, a do niego doprowadzony kabelek (linia). Przy pomocy wtyczek (na końcach sznurów od głośników) mogą być głośniki włączone do linii, lub wyłączone (niezależnie od „centralnego" włączenia lub wyłączenia danej linii przy pomocy przełączników P_1, P_2, P_3).

Przewody linii wyjściowych i zasilających (na odcinku: stół manipulacyjny — ściana) są ułożone obok siebie na podłodze i nakryte korytkiem. Antena zewnętrzna, pozioma, dachowa, z przełącznikiem antenowym uziemienie normalne.

Zestawienie potrzebnego sprzętu i materiału:

- — odbiornik AGA 3W — 1 szt.
- — gramofon elektryczny z adapterem — 1 szt.
- — wzmacniacz typ AW — 4,5 H — 2 szt.
- — mikrofon 60K dyn. — 1 szt.
- — głośnik dyn. z transformatorem, bez obudowy, 6W, typ WD 20/6 — 8 szt.
- — ekran akustyczny do głośnika — 8 szt.
- — głośnik (peronowy) 12W, w metalowej obudowie — 1 szt.
- — głośnik dynamiczny 2W, typ. WD -6,5/2, z ekranem — 6 szt.
- — transformator (dzwonkowy) 220/6 — 1 szt.
- — żarówka 6V i oprawka — 1 szt.
- — transformator mikrofonowy — 1 szt.
- — gniazdka 2-kontaktowe — 17 szt.
- — przełącznik antenowy — 1 szt.
- — izolatorki antenowe — 6 szt.
- — linka antenowa — 50 mb.
- — kabelek KGp — .. mb.
- — skobełki do kabelka — .. mb.
- — płytka bakielitowa (0.5×5×10 cm) — 1 szt.
- — płytka bakielit. (0.5×20×40 cm) — 1 szt.
- — odgromnik antenowy — 1 szt.
- — rurka żelazna obołowiona — .. mb.
- — wyłącznik 2-biegunowy — 4 szt.
- — półfajki 2-wylotowe, izolacyjne i tulejki — .. szt.
- — przełącznik 3 pozycjowy (Kellog) — 1 szt.
- — wtyczka — 1 szt.
- — słup 7,5 m — 1 szt.
- — poza tym: rozetki, gwoździe papowe, lut cynowy 40%, gips, wkręty do drzewa, pakuły konopne, hak typ III z izolatorem, pokost lniany, cement portlandzki, gniazdka telefoniczne itd.

Ilości materiałów nie podane cyfrowo w powyższym zestawieniu zależą od lokalnych warunków i wielkości pomieszczeń; należy je przeto skalkulować wg. potrzeb.

Robocizna orientacyjna

Całość prac związanych z realizacją projektu technicznego będzie obejmować szereg typowych robót, a mianowicie:

- — wykonanie połączeń w głośnikach, osadzenie ich na ekranach akustycznych;
- — wykonanie przepustów przez ściany (przebicie, zagipsowanie);
- — wytrasowanie i umocowanie oraz przeciągnięcie kabelka przez gotowe przepusty;
- — umocowanie gniazd natynkowych i podłączenie przewodów;
- — wykonanie otworów pod kołeczki drewniane, wbicie kołeczków, zagipsowanie;
- — wykucie otworu, osadzenie w nim (na zaprawie cementowej) haka z izolatorem oraz wkręcenie haka (z izolatorem) w słup na boisku;
- — zainstalowanie aparatury i przyrządów pomocniczych na stole manipulacyjnym oraz wykonanie połączeń:

— zainstalowanie anteny i uziemienia.

*

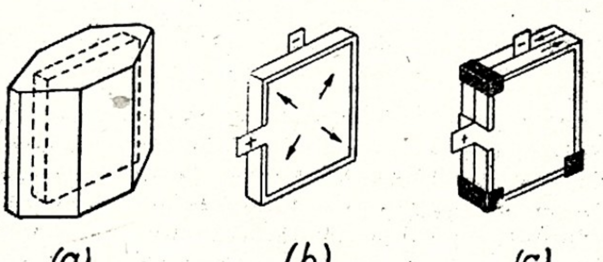
Po dokładnym sprawdzeniu zgodności wykonania połączeń — pozostaje włączenie aparatury pod prąd i próbne jej uruchomienie. W końcu — należy pomyśleć o sporządzeniu odpowiednich tabliczek z napisami orientacyjnymi oraz przepisów obsługi.

Głośniki piezo-elektryczne

W ustawicznym dążeniu do polepszenia jakości reprodukcji urządzeń radiowych, wszystkie elementy układów uległy kolejno ewolucji. Wyrazem tego są np. coraz lepsze lampy, obwody, sposoby strojenia itp. Z największą jednakże pobłażliwością odnosiliśmy się i w dalszym ciągu odnosimy do końcowego elementu przekazującego nam odbierane i wzmocnione tony głośnika. Wiadomą jest rzeczą, że głośnik ma cały szereg rezonansów na różnych częstotliwościach akustycznych, że nie oddaje dostatecznie ani niskich, ani wysokich tonów gamy muzycznej — ale mówiło się, że trudno, jest to element bardzo trudny do wykonania i, jak wykazała długoletnia praktyka, zdolny do wypełniania nałożonych mu zadań w sposób dość daleki od doskonałości. Głośnik dynamiczny, jaki spotkamy obecnie we wszystkich odbiornikach, przyczynił się do reprodukcji w stosunku do dawnych typów elektromagnetycznych, ale w żadnym, najlepszym nawet, wykonaniu nie jest w stanie oddać wiernie pełnego zakresu częstotliwości akustycznych od 30 do 15 000 c/s, a nawet choćby tylko np. od 50 do 8-10 000 c/s. Jeśli bowiem zastosuje się membranę dość znacznych wymiarów, niezbędną dla uzyskania należytego poziomu basów, cierpią na tym częstotliwości powyżej 5000 lub 6000 c/s, przy małej membranie lepiej wychodzą częstotliwości wysokie, ale za to słabną tony niskie.

Dla pokrycia więc szerszego zakresu częstotliwości stosuje się często dwa głośniki, z których jeden jest przeznaczony specjalnie dla wyższych częstotliwości akustycznych. Rolę takiego dodatkowego głośnika można powierzyć głośnikowi dynamicznemu o małej średnicy membrany. Lepszy, bo prostszy i tańszy, jest w takim wypadku inny typ głośnika, a mianowicie piezo-elektryczny.

Efekt piezo-elektryczny został wykryty przez braci Curie w roku 1880. Stwierdzili oni, że niektóre substancje krystaliczne, gdy poddać je ciśnieniu mechanicznemu, wykazują ładunki elektryczne. Później odkryto również efekt odwrotny i zmiana kształtu kryształu na skutek przyłożenia napięcia stanowi zasadę nowego głośnika. Z kryształów piezo-elektrycznych najbardziej jest znany kwarc, stosowany powszechnie do stabilizacji fali nadajników, turmalin (dla fal bardzo krótkich) oraz sól Rochelle, przy czym ta ostatnia wykazuje efekt w największym stopniu.



Rys. 1a, 1b, 1c.

Przybliżony kształt (nieco wyidealizowany) kryształu soli wskazuje rys. 1a, z niego wycina się element wskazany liniami przerywanymi. Gdy zaś uzyskany w ten sposób element obłożymy folią i przyłożymy odpowiednie napięcie, będzie on wydłużał się w kierunku jednej przekątnej, a kurczył się w kierunku drugiej, tak jak to widać na rys. 1b. Gdy zaś scementuje się dwa kryształy razem i unieruchomi trzy rogi, to pozostały narożnik będzie wykonywał ruchy tam i z powrotem (rys. 1c), do tego wolnego narożnika przytwierdzamy więc membranę głośnika, którego działanie staje się tym samym oczywiste.

Jedną z najważniejszych trudności, jakie napotykano w konstrukcji głośników piezo-elektrycznych — idea bowiem jest bardzo stara — było wyprodukowanie na skalę fabryczną odpowiednich kryształów. Robi się to w sposób następujący: najpierw wykrystalizowuje się przez wyparowanie roztworu wielką ilość drobnych kryształów, z nich wybiera się najlepsze i wkłada do nasyconego roztworu soli, gdzie każdy z nich tworzy „zalążek" większego kryształu, który rośnie naokoło krzyształka pierwotnego. Otrzymuje się w ten sposób duże krzyształy o średnicy dochodzącej 7 i 10 centymetów i grubości rzędu półtora milimetra. Kwestia wycinania i ostatecznej obróbki kryształów — składa się ich bowiem po cztery i więcej — wymaga stworzenia specjalnych narzędzi i metod produkcji daleko odbiegających od dotychczasowych schematów.

Głośnik piezo-elektryczny załącza się równolegle do cewki ruchomej głośnika dynamicznego — to wystarcza dla pełniejszej reprodukcji wyższych częstotliwości akustycznych a nawet — przy pewnym dopasowaniu — daje większą moc ogólną. Zjawisko to można wytłumaczyć przez to, że mechanizm głośnika piezo-elektrycznego stanowi elektrycznie pojemność (rzędu 0,03 mikrofarada), która kompensuje w pewnej mierze indukcyjną reakcję głośnika dynamicznego.

Z radioamatorskiej praktyki

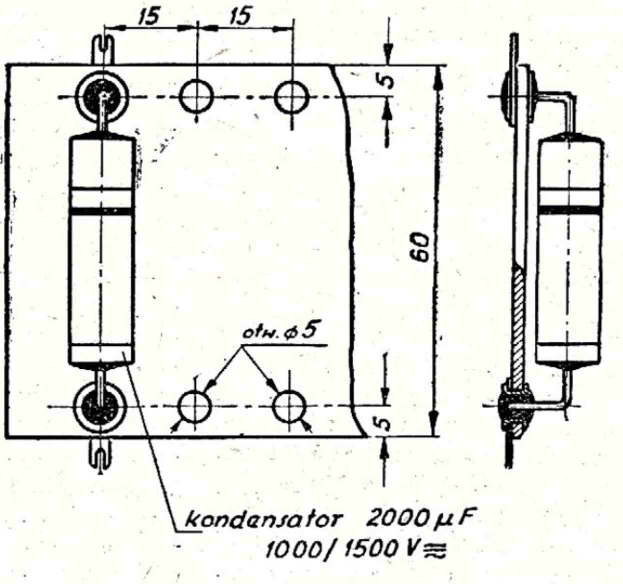
Przy budowie amatorskich aparatur spotykamy się często z koniecznością ciasnego i zwartego montowania takich drobnych części składowych jak opory i kondensatory. Równocześnie wymagamy od konstrukcji jak największej odporności na wszelkie mechaniczne wstrząsy oraz wykluczenia możliwości zwarć pomiędzy poszczególnymi końcówkami i doprowadzeniami.

Zagadnienie to możemy łatwo i zgrabnie rozwiązać przez zastosowanie tak zwanych płytek montażowych. Sporządzenie takich płytek sposobem domowym nie przedstawia bowiem żadnych specjalnych trudności. Jako podstawowego materiału użyjemy płytek grubości 1 — 3 mm z papieru uszlachetnionego zwanego popularnie preszpanem, lub innych podobnych materiałów jak: „Pertinax", „Getinax", „Textolit", „Trolit", „Plexiglas" a nawet celuloidu (łatwopalny!!!). W ostateczności możemy użyć i tektury nasyconej na gorąco parafiną lub woskiem.

Płytka montażowa w swej najprostszej postaci to np. kawałek preszpanu o szerokości 6 cm, a o długości na jaką pozwala ilość posiadanego materiału, z powywiercanymi wzdłuż dłuższych brzegów otworami. Przez otwory te przetyka się końcówki oporów i kondensatorów, ułożonych według kolejności połączeń na „prawej" stronie płytki, a następnie zagina się je i lutuje na „lewej" stronie. Bardziej „eleganckie" wykonanie, możliwe jest przy użyciu tak zwanych oczek szewskich, których odpowiednią ilość można tanio nabyć w sklepach z przyborami szewskimi.

W płytce o wymiarach jak wyżej, wiercimy otwory o średnicy 5 mm w odstępach 1 cm, szeregami odległymi o około 7 mm od brzegów wzdłuż płytki. W otwory te wstawiamy owe oczka szewskie, które dają się łatwo roznitowywać punktakiem i młotkiem, lub też przy pomocy stalowej kulki łożyskowej (o średnicy 6—7 mm) wciskanej w oczko płaskimi cążkami.

Gdy mamy zmontować na płytce na przykład 8 sztuk oporów, to obcinamy kawałek płytki zawierający 8 par oczek i wiercimy otwory dla śrubek mocujących płytkę w ramie (chassis) budowanego aparatu. Uważamy przy tym, aby poszczególne oczka płytki nie miały możności zetknięcia się z innymi metalicznymi częściami i ramą aparatu, co mogłoby spowodować zwarcia. Następnie kolejno montujemy opory, wlutowując ich końcówki bezpośrednio do oczek. Naturalnie oczka muszą być bezwarunkowo dokładnie oczyszczone z lakieru czy nalotu oksydowanego itp. Jeżeli jeden lub więcej oporów albo kondensatorów ma być uziemionych, to łączymy jedno oczko z zazwyczaj uziemioną masą — ramą aparatu, do której z kolei przylutowujemy przewody uziemianych końcówek i innych oczek. Wszelkich połączeń na płytce dokonujemy na jej „lewej" stronie, nawlekając na krzyżujące się przewody koszulkę izolacyjną. Na „prawej" stronie pozostają tylko opory i kondensatory, i to w takim położeniu, aby ich wartości mogły być bez trudu odczytane.



Płytka montażowa.

W celu łatwej wymiany poszczególnych elementów pożądane jest zawijać w oczkach końce przewodów połączeniowych, natomiast końcówki oporów i kondensatorów pozostawiając wolne, tak, ażeby prostym podgrzaniem kolbą dawały się wylutowywać i wlutowywać na dawne miejsce bez naruszenia układu połączeń. Można też przed roznitowaniem oczek podkładać paski blachy z otworami, łączące oczka między sobą, lub również z blaszki zrobione uszka lutownicze będące końcówkami płytki jako całości. Zamiast płytki można użyć także dwu pasków preszpanu, szerokości około 1 cm z otworami i oczkami, umieszczonych w odpowiedniej odległości od siebie. Gdy mamy przeprowadzić montaż w długiej a wąskiej przestrzeni, zbliżamy oba paski, przesuwając ich jednocześnie względem siebie i montujemy opory i kondensatory skośnie. To samo można zrobić i na węższych płytkach.

Sposoby te stosowane są od dawna chętnie przez amatorów, jak również w produkcji przemysłowej. Płytki montażowe przyczyniają się też do przejrzystości konstrukcji, szczególnie amatorskiej. Niejeden radioamator na pewno potrafi je ulepszyć i dostosować do swoich warunków pracy.

Z KRAJU I ZAGRANICY

WIELKIE POWODZENIE TELEWIZYJNEJ WYSTAWY RADIOWEJ W WARSZAWIE

Otwarta w dniach od 15 grudnia 1951 r. do 20 stycznia br. wystawa nosząca nazwę „Radio w walce o pokój i postęp", cieszyła się powodzeniem nie tylko wśród mieszkańców stolicy. Ze wszystkich stron kraju przyjeżdżały wycieczki, aby obejrzeć dorobek radia w Polsce Ludowej. Największe zainteresowanie budziło studio telewizyjne, z którego nadawane były programy telewizyjne oglądane na kineskopach odbiorników, ustawionych na sali wystawowej. Można było również porównać obraz odebrany przez aparaty o definicji 441 i 625 linii z widowiskiem, odbywającym się na jednej z trzech scen studia telewizyjnego, gdyż publiczność oddzielała od niego ogromna szyba szklana.

Aparatura nadawcza i odbiorniki, które w całości zostały wykonane przez pracowników doświadczalnej placówki telewizyjnej Instytutu Przemysłowego Telekomunikacji, zdały egzamin. Codziennie nadawano 3,5-godzinny program bez defektów. W czasie nadawania widowisk szkolili się zarówno pracownicy programowi Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio", jak również nabierali wprawy i zdobywali doświadczenie inżynierowie i technicy PIT-u.

Centralny Zarząd „Radiofonizacji Kraju" pokazał typowe radiowęzły — szkolny i fabryczny oraz nowoczesne wyposażenie radiowęzła czteroprogramowego. Na wystawie okazało się, że przygotowania do wprowadzenia w Polsce radiofonii przewodowej, przekazującej do głośników kilka programów, są już daleko posunięte i po uruchomieniu radiowęzła w Nowej Hucie rozpocznie się zakładanie podobnych urządzeń w innych miejscowościach Polski.

Liczne eksponaty, wykonane przez radioamatorów SKRK i krótkofalowców LPŻ budziły zwłaszcza wśród zwiedzającej młodzieży zainteresowanie radiotechniką. Pracująca w ciągu dnia oraz w czasie przerw w nadawaniu programu telewizyjnego amatorska stacja krótkofalowa nawiązywała łączność z krótkofalowcami całego świata. Polscy krótkofalowcy przesyłali im pozdrowienia z wystawy „Radio w walce o pokój o postęp".

Liczne plansze przygotowane przez Polskie Radio obrazowały toczącą się obecnie na wszystkich odcinkach walkę o pokój, postęp i socjalizm oraz udział w niej naszej radiofonii.

HUTA „POKÓJ" BEZ RADIOWĘZŁA ZAKŁADOWEGO

Radiowęzły zakładowe ułatwiają w znacznym stopniu samokontrolę działalności produkcyjnej oraz skuteczną interwencję w wypadku dostrzeżonych niedociągnięć, stanowią pomoc w przeprowadzaniu pracy politycznej i kulturalnej, dostarczają robotnikom w chwilach wolnych od zajęć miłej rozrywki. To wszystko dają umiejętnie prowadzone audycje

Nowe wydawnictwo

A. B. Bronwell i R. E. Beam. Teoria i zastosowanie mikrofal. Tom I. Tłumaczenie zbiorowe pod redakcją dr inż. S. Ryżko. Warszawa, 1951, Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Dziedzina mikrofal zajmuje w nowoczesnej radiotechnice poczesne miejsce. Rozwój nowoczesnych środków radiolokacji stał się możliwy jedynie na gruncie dokładnego zbadania teoretycznych i eksperymentalnych zjawisk, charakterystycznych dla tego zakresu fal elektromagnetycznych.

Realizacja postępu technicznego w naszym kraju wymaga wykształcenia odpowiednich kadr specjalistów również i w tej dziedzinie radiotechniki, dotychczas w naszej literaturze brak było jednak podręcznika, który by w wyczerpujący sposób traktował zagadnienie mikrofal.

Wydanie przez P. W. T. książki Bronwella i Beama wypełniło tę dotkliwą lukę, z niecierpliwością należy jeszcze oczekiwać ukazania się drugiego tomu tego wydawnictwa.

Tom pierwszy obejmuje pierwszych 12 rozdziałów oryginału, w których kolejno omówione są następujące zagadnienia: Pierwsze cztery rozdziały zawierają ogólne omówienie zasadniczych pojęć elektrotechniki, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania się ładunku elektrycznego w polu zmiennym w czasie, oraz teorii obwodów zastępczych podstawowych układów radiotechniki. W rozdziale piątym omówiono zasady działania generatorów i wzmacniaczy z triodą o ujemnym napięciu siatki. W rozdziale szóstym przeprowadzono analizę pracy generatorów działających na zasadzie wykorzystania czasu przelotu elektronu przez lampę. W rozdziale siódmym znajdujemy opis i analizę pracy generatora magnetronowego. Rozdział ósmy i dziewiąty zawierają teorię i analizę graficzną przebiegów w linii przesyłowej. Rozdział dziesiąty rozpatruje zastosowania linii przesyłowych jako elementów obwodów. Rozdział jedenasty traktuje o mikrofalowych układach nadawczych i odbiorczych. W rozdziale dwunastym omówiona jest zasada pracy urządzeń radarowych.

Dalsze zagadnienia związane z techniką mikrofalową, jak teoria rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, równania Maxwella, teoria falowodów, obwodów wnękowych i anten mikrofalowych, omówione są w drugim tomie, będącym obecnie w przygotowaniu.

Książka odznacza się jasnością wykładu i przejrzystym układem treści. Cenną pomoc dla studiujących samodzielnie — stanowią pierwsze rozdziały książki, zawierające przypomnienie niektórych zagadnień z dziedziny matematyki wyższej i podstaw elektrotechniki, niezbędnych dla zrozumienia dalszego wykładu.

Pewne zastrzeżenia można by wysunąć co do terminologii użytej przez Tłumaczy. Chodzi tu mianowicie o określenia dotyczące oporności i przewodności. Argumentacja zawarta w przedmowie Redakcji nie wydaje się słuszna. Tak np. określenia „oporność falowa" czy też „oporność charakterystyczna" zbyt silnie zaaklimatyzowały się w polskim słownictwie technicznym, aby można było uzasadnić potrzebę wprowadzenia terminów „impedancja falowa" czy też „impedancja charakterystyczna". Jeszcze bardziej obco brzmią terminy „susceptancja" i „admitancja".

W sumie należy stwierdzić, że wydanie w języku polskim dzieła Bronwella i Beama przyniosło naszej literaturze technicznej jeszcze jedną niezwykle cenną pozycję i niewątpliwie przyczyni się do gruntowniejszego zapoznania się z dziedziną mikrofal naszych kadr radiotechnicznych, studentom zaś wyższych szkół technicznych ułatwi pogłębienie wiadomości w tej dziedzinie wiedzy.

ze studia zakładowego. Huta „Pokój" w Nowym Bytomiu, która posiadała urządzenia radiowęzłowe nienadające się do eksploatacji, zwróciła się do „Radiofonizacji Kraju" o założenie nowej aparatury. Podstawowa Organizacja Partyjna huty, nie mogąc doczekać się rozpoczęcia prac, tą drogą prosi Centralny Zarząd „Radiofonizacji Kraju" o interwencję.

KURS DLA KIEROWNIKÓW SZKOLNYCH KÓŁ RADIOAMATORSKICH SKRK

Do pracy w Szkolnych Kołach Radioamatorskich SKRK na terenie woj. szczecińskiego przydzielono 18 nowych instruktorów, absolwentów kursu radiotechnicznego. Zarząd Okręgowy SKRK w Szczecinie urządza regularnie takie kursy, na których wykładane są teoretycznie i praktycznie przedmioty z zakresu radiotechniki oraz zagadnienia Polski współczesnej.

W KAŻDYM MIESZKANIU GÓRNICZYM GŁOŚNIK RADIOWY

Radiofonizacja Górnego Śląska postępuje wciąż naprzód. Coraz więcej mieszkań górniczych otrzymuje głośniki radiowęzłowe. Kierownictwo niektórych kopalń, doceniając znaczenie polityczne, społeczne i kulturalne radia, udziela górnikom pożyczek na zainstalowanie głośników mieszkaniowych. Dyrekcja kopalni „Szombierki" ułatwiła w ten sposób akcję, prowadzoną przez Radiofonizację Kraju" i SKRK.

Zarząd SKRK w Zabrzu przeznaczył na cele radiofonizacji 200.000 zł. Odpowiednio wielkie fundusze zostały preliminowane i przez inne Oddziały SKRK. Tempo zaopatrywania robotników w radiowe urządzenia odbiorcze wzrośnie jeszcze bardziej, jeżeli kierownictwo wszystkich kopalń i hut, zakładów produkcyjnych itp. weźmie przykład z dyrekcji kopalni „Szombierki".

ZRADIOFONIZOWANY POCIĄG

Z początkiem bieżącego roku w Dyrekcji Okręgowej PKP oddany został do użytku zradiofonizowany pociąg. W jednym z wagonów, zainstalowano radiowęzeł, który nadaje audycje na głośniki. W każdym wagonie są założone dwa głośniki. Ze zradiofonizowanego składu pociągu korzystają wycieczki.

Na terene naszego kraju kursuje już kilka zradiofonizowanych pociągów, obsługując masową turystykę. Radiotechnicy w ciągu ubiegłego roku nabyli doświadczenia i wiedzą już, że nie można przejazdu podróżnym umilać muzyką przez cały czas jazdy, a zwłaszcza w nocy.

„GŁOŚNIK W IZBIE — ŚWIAT NA PRZYZBIE"

Zarząd Okręgowy SKRK w Szczecinie ogłosił konkurs pod hasłem „Głośnik w izbie — świat na przyzbie". W konkursie tym biorą udział zespoły i osoby indywidualne, prowadząc werbunek nowych abonentów głośnikowych. Za najskuteczniejszą akcję przewidziane są liczne nagrody. Zespoły otrzymają odbiorniki lampowe, osoby indywidualne zaś — zwrot kosztów instalacji głośnika radiowęzłowego.

Konkurs wywołał na terenie woj. szczecińskiego wielkie zainteresowanie. Biorą w nim udział szkoły, zespoły świetlicowe, poszczególne zakłady pracy itp.

TELEWIZJA W ZWIĄZKU RADZIECKIM

W Związku Radzieckim działają obecnie cztery stacje telewizyjne: w Moskwie, Leningradzie, Kijowie i Swierdłowsku. Nadają one regularnie programy telewizyjne, które są odbierane przez kilkutysięczną rzeszę abonentów. Oprócz prywatnych osób odbiorniki telewizyjne posiadają świetlice zakładów przemysłowych, kołchozów, sowchozów, szkoły, szpitale itd, położone w zasięgu stacji.

RADIOWY NUREK

Inżynierowie radzieccy z wielkim powodzeniem stosują przy wydobywaniu wraków statków i okrętów z dna morza specjalny aparat, w skład którego wchodzi kamera telewizyj-Aparat ten jest używany na wielkich głębokościach, gdzie praca nurka jest bardzo utrudniona. Umożliwia on zaczepienie wraku i wyciągnięcie go na powierzchnię.

„GŁOS AMERYKI" W JUGOSŁAWII

Radio jugosłowiańskie otrzymało od swoich zachodnich mocodawców 135 kw nadajnik, który pracuje w stolicy Słowenii — Lublanie. Pod względem treści audycje radia lublańskiego są niemal identyczne z programami, nadawanymi przez „Głos Ameryki".

Poczta RADIOAMATORA

NA ZAPYTANIA CO MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ USZKODZENIA W ODBIORNIKU?

W ten sposób postawione pytanie w odniesieniu do takiego urządzenia jak radioodbiornik ze swoją skomplikowaną konstrukcją nie może być w tym miejscu ze zrozumiałych powodów wyjaśnione w sposób wyczerpujący. Nie znaczy to bynajmniej, że pytanie nie da się sprowadzić do przypadków konkretnych — przeciwnie, z nich właśnie wyłowimy charakterystyczne — takie, z jakimi może spotkać się każdy radioamator w swojej praktyce.

W tym celu za podstawę weźmiemy ocenę zagadnienia od strony ilościowej, biorąc pod uwagę różne rodzaje spotykanych uszkodzeń.

Nie będziemy daleko od rzeczywistości, jeśli przyjmiemy, iż 90% wszystkich napraw radioodbiorników sieciowych, a takie głównie znajdują się w eksploatacji, odnosi się do części zasilającej i elementów z nią związanych. Wobec tego odpowiedź w tym samym procencie wyczerpywać będzie pytanie, jeżeli rozpatrzone zostaną przyczyny uszkodzeń w zasilaczu.

Przyjmując metodę eliminacji możemy pójść jeszcze dalej, a mianowicie zauważyć, że z kolei w zasilaczu głównym elementem, przede wszystkim wymagającym kontroli, jest kondensator elektrolityczny lub w starszych typach aparatów — kondensator blokowy filtra gładzącego.

A zatem najwłaściwiej będzie rozpocząć przegląd przyczyn najczęstszych uszkodzeń w odbiornikach, od członu zasilacza, zwracając uwagę na znajdujące się w nim kondensatory elektrolityczne. Filtr ma zwykle dwa takie kondensatory, z których jeden nazywa się kondensatorem wyrównawczym drugi — filtrującym.

Symptomy uszkodzenia jednego z nich lub obydwóch, co może się zdarzyć w przypadku kondensatora podwójnego, są zwykle łatwe do rozpoznania; odbiornik wskutek niedostatecznej filtracji daje w głośniku silny warkot o częstotliwości 50 lub 100 okr/sek, zależnie od tego, czy prostowanie jest jedno — czy też dwukierunkowe.

Spojrzawszy do wnętrza odbiornika możemy zobaczyć, że z kondensatora elektrolitycznego wycieka ciecz, co jest przyczyną szybkiego wysychania i w związku z

tym utraty pojemności przez kondensator. W tym przypadku uszkodzenie jest oczywiste, a wymiana kondensatora niezbędna.

Gdy nie da się zaobserwować, a mimo to przypuszczamy sądząc z objawów, że uszkodzony jest kondensator elektrolityczny, odłączamy go od bieguna dodatniego zasilacza, a następnie przeprowadzamy jego próbę.

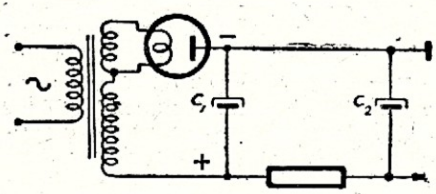
W tym celu włączamy szeregowo z kondensatorem żarówkę kontrolną 5—15 watową lub neonówkę oraz źródło prądu stałego, odpowiadające w przybliżeniu napięciom pracy żarówki. W obwodzie tym żarówka będzie albo zupełnie jasno świecić, albo po jednorazowym zaświeceniu, stopniowo przygasając, zgaśnie całkowicie. W pierwszym przypadku paląca się żarówka sygnalizuje bądź to niewłaściwe połączenie biegunów źródła z biegunami oznaczonymi na kondensatorze (kondensatory elektrolityczne są zwykle spolaryzowane), bądź też zwarcie badanego kondensatora. Przy zwarciu zmiana połączenia biegunów źródła nie zmieni sytuacji — żarówka będzie świecić dalej. Uszkodzony „elektrolit" należy oczywiście wymontować i zastąpić dobrym.

W drugim przypadku, gdy świecenie zanika, kondensator ma swoją pojemność i można go uznać za zdolny do pracy pod warunkiem, że żarówka kontrolna zupełnie gaśnie. Jeśli natomiast występuje słabe jej świecenie to znaczy, że upływność kondensatora jest zbyt duża i należy raczej wycofać go z pracy, niż narażać prostownik na zwarcie.

Wreszcie, gdy podczas prób żarówka wcale nie zaświeci, należy dobrze zbadać wszystkie kontakty, poruszając jednocześnie przewodami obwodu. Miganie lampy przy tych próbach świadczyć będzie o złych stykach w połączeniach, gdy jednak połączenia są dobre a lampka nie świeci, przerwę powoduje kondensator, który utracił swoją pojemność i wobec tego jest bezużyteczny.

Prosty sposób badania kondensatora polega na jego naładowaniu i szybkim rozładowaniu. Po odłączeniu źródła rozładowuje się kondensator przez bezpośrednie zwarcie jego elektrod. Przy zwarciu powinna wystąpić iskra i trzask. W przypadku utraty pojemności objawy te nie występują. Badanie takie jest możliwe po stwierdzeniu np. omomierzem, że kondensator nie ma wewnętrznego zwarcia pomiędzy elektrodami, co narażałoby na zwarcie źródła napięcia.

Uszkodzenie kondensatora włączonego bezpośrednio pomiędzy plus i minus zasilacza, a w szczególności jego zwarcie powoduje także zwarcie uzwojenia anodowego transformatora sieciowego poprzez lampę prostowniczą (rysunek).



W utworzonym dla prądu wyprostowanego obwodzie $Ua \longrightarrow + +C_1 \longrightarrow - C_1 \longrightarrow$ lampa prostownicza $\longrightarrow$ Ua. Jedynym ograniczeniem tego prądu jest lampa prostownicza, która w tych warunkach silnie przeciążona może ulec szybko zniszczeniu. Przeciążenie lampy da się łatwo zaobserwować, ponieważ jej anody wskutek gwałtownego nagrzewania się czerwienieją i — jeśli odbiornik natychmiast nie będzie wyłączony z sieci — lampa przepali się.

Płynący przez lampę nadmiernie duży dla niej prąd zamyka się w uzwojeniu anodowym transformatora, które wykonane bywa z drutu o średnicy 0,1 — 0,2 mm i przewidziane na obciążenie 50 — 100 mA. Przepływ większego prądu spowoduje grzanie się transformatora aż do zniszczenia izolacji uzwojeń, co jest równoznaczne z ich zwarciem, a następnie przepaleniem.

Zniszczeniu może ulec albo lampa prostownicza, albo transformator, zależnie od tego, co zdolne jest dłużej wytrzymać przeciążenie. W każdym wypadku, np. gdy uszkodzona zostanie lampa, powstaje przerwa w omawianym obwodzie wobec czego transformator — o ile nie zdążył przegrzać się — ocaleje. Odwrotnie, jeśli przerwa nastąpi w transformatorze, może ocaleć lampa prostownicza, jeżeli do tego czasu nie utraci znacznej części swojej zdolności emisyjnej. Jednoczesne uszkodzenie lampy transformatora, aczkolwiek możliwe, w praktyce jest bardzo rzadkie.

Często przyczyną uszkodzenia kondensatora elektrolitycznego jest korozja wywołana przez cząsteczki chloru. Wędrują one od obudowy przez elektrolit do aluminiowej anody i z nią tworzą chlorek aluminium, niszczący tę elektrodę. Może powstać pytanie skąd biorą się cząsteczki takie, ewentualnie ich związki, wewnątrz kondensatora. Każdy zapewne spostrzegł, że kondensator elektrolityczny ma niewielkie otworki wentylacyjne albo szczeliny, pozwalające mu „oddychać". Jeśli podczas naprawy odbiornika lub przy włączaniu samego kondensatora posługujemy się pastą do lutowania albo co gorsza kwasem solnym, chlorki mogą przedostać się przez otwory wentylacyjne do środka właśnie przez owe otworki. Wystarczy niewielka ilość chlorków, aby zapoczątkować proces korozji.

Stąd wniosek, że przy naprawie odbiornika należy zachować szczególną ostrożność przy lutowaniu. Najbardziej wskazane jest, aby jako środek pomocniczy, używana była kalafonia.

Stwierdzono też, że pojedyńcze grupy jonów, jakie zawiera powietrze nadmorskie, mogą też powodować szybkie zniszczenie kondensatora elektrolitycznego. Z tego powodu naprawy odbiorników w miejscowościach portowych i nadmorskich polegają głównie na wymianie uszkodzonych, wskutek korozji „elektrolitów".

Dlatego również fabryki kondensatorów elektrolitycznych nie mogą znajdować się w miejscowościach, gdzie powietrze zawiera chlorki. Sam elektrolit, przygotowany z wielowartościowego alkoholu (np. gliceryna) wymaga zachowania czystości zarówno podczas jego produkcji, jak i przy napełnianiu nim kondensatorów.

*

ODPOWIEDZI REDAKCJI

Ob. Wieczorek Ludwik — N. Bytom, Kokota 226. — Dodatkowe wmontowanie oktody do odbiornika dwuobwodowego z lampami AF3, AF7, AL4 i AZ1 będzie celowe tylko wtedy, gdy pracować on będzie jako heterodyna. Tego rodzaju układ przedstawia przystawka krótkofalowa opisana w Nr. 4 Radioamatora z 51 r. Zastosowano w niej dwie lampy RVI2P2000, zamiast których wystarczy jedna podwójna np. ECH4 lub jakakolwiek oktoda. Schematów nie wysyłamy.

Ob. Benesiewicz Piotr — Dęblin O. S. L. — Rozmiary anteny półfalowej zasilanej w środku czyli tzw. dipola zależą od częstotliwości nadajnika. Anteną taką dla małego nadajnika może być np. antena pozioma o długości ok. 20 m. wykonana z grubego przewodnika miedzianego dobrze izolowanego w punktach zawieszenia. Lampa RV2P800 jest pentodą, która może pracować w stopniach wzmocnienia wielkiej i małej częstotliwości; jako lampa głośnikowa nie nadaje się do pracy. Schematu dwulampowej superheterodyny bateryjnej nie posiadamy. Dane cewek do różnych odbiorników podane były w Nr. 1 Radioamatora z 1951 r.

„Radioamator z Łowicza". — Moc prądu zmiennego, wydzielana przez lampę na jakimś oporze np. na głośniku zależy od wartości tego oporu dla prądu zmiennego i od wielkości samego prądu. Mając obydwie wielkości moc da zależność: $P = \frac{I^2R}{2}$

Lampa RVI2P2000 może dać moc 1 Wata.

Ob. Molenda Edward — Częstochowa, Warszawska 98. — Schemat wzmacniacza małej częstotliwości z dwiema lampami 6L6 w układzie przeciwsobnym znajdzie Obywatel w Nr. 6 mies. „Radio" z 46 r. Komplety miesięczników „Radio" z lat ubiegłych z wyjątkiem kilku numerów wyczerpanych są do nabycia w administracji Biura Wydawnictw. Warunkiem przyjęcia do liceum radiotechnicznego jest przede wszystkim pomyślny wynik egzaminu wstępnego. Przy liceach w Warszawie i Dzierżoniowie są internaty. Poszukiwany podręcznik może ob. nabyć za pośrednictwem spółdzielni wydawniczej „Książką", która wydała go.

Ob. Kulik Antoni — p-ta Nieborów k/Łowicza, wieś Mysłaków. Odbiornik kryształkowy opisany w pierwszym numerze Radioamatora z r. 1950 nie jest aparatem rynkowym, dlatego nie ma go w sprzedaży. Podobne odbiorniki gotowe lub części do nich można nabyć w sklepach elektro i radiotechnicznych w Warszawie.

O. Granicki J. — Pabianice. — Wzmocnienie siły odbioru przez wbudowanie dodatkowego stopnia wzmocnienia małej częstotliwości jest możliwe. Zaprojektowany przez Ob. układ jest prawidłowy. Wartości poszczególnych elementów w tym układzie winny być następujące: opory — R_1 — 200 Ω /2W; R_2=0,05 MΩ/1W.; R_3=0,2 MΩ/1W.; kondensatory — C_1 = 10 μF/10 W, C_2 = 0,1μF/250V; C_3=10000pF/500V.

Ob Fillmann Florian — Zbąszynek, Warsztat uczniowski przy PKP. — Schematy wzmacniaczy do odbiorników kryształkowych podane były w miesięczniku Radioamator z 50 r., a mianowicie: wzmacniacz bateryjny w nr. 1 i 2, wzmacniacz sieciowy w numerach 6 i 7.

Ob. Malicki Jan — Żyrardów, 7-go Listopada 45. — Naszkicowany przez Ob. Schemat jednolampowego odbiornika bateryjnego jest niekompletny i wymaga uzupełnienia. Po pierwsze, cewka i kondensator KO muszą być złączone wolnymi końcami ze sobą, a następnie z minusem baterii żarzenia. Po wtóre, siatkę lampy należy połączyć z tym samym minusem przez opór 1 megooma. Wreszcie pożądane jest zastosowanie kondensatora reakcyjnego o pojemności 300 pF pomiędzy anodą i gniazdem Z. Prosimy napisać nam o wynikach pracy uzupełnionego aparatu.

Ob. Krężałek Władysław — Racibórz, Żymierskiego 15. — Schematu odbiornika Telefunken — Arystokrata nie posiadamy. Prosimy o nadesłanie możliwie szczegółowego opisu rodzaju uszkodzenia. Jeśli dotyczy ono zasilacza to schemat całego układu byłby zbyteczny. Po sprawdzeniu bezpiecznika i lamp trzeba przede wszystkim stwierdzić, czy wszystkie lampy otrzymują niezbędne napięcia stałe. Sposoby odnajdywania uszkodzeń opisywane były w miesięczniku „Radio" w artykule pt. „Naprawa radioodbiorników".

Ob. Sarzyński Wiktor — Skarżysko Kamienna, Konarskiego 5 (Internat). — Życzenia naszych czytelników są uwzględniane w zależności od miejsca, jakim dysponujemy. Ostatnie numery ukazały się między innymi z tego właśnie powodu w zwiększonej objętości. Dalsze jednak będą niestety mniejsze, dlatego leksykonu prawdopodobnie nie będziemy mogli wznowić.

Ob. Gerys Janusz — Grudziądz, Czarneckiego 6 (Internat). W odbiorniku Pionier typ U2 z lampami UCH21, UCH21, UBL21 i UY1N adapter można włączyć pomiędzy skrajne końcówki potencjometru służącego do regulacji siły głosu.

Ob. Kocko Roman — Sanok, Kościuszki 26. — Dane katalogowe lamp 1) CO241 i 2) CO244 są następujące: 1) $U_ż$ = 2V; I_z = 0,125A, U_a = 120V; I_a = 3,5 mA; U_{s_1} = 1V U_{s_2} = 70V; I_{s_2} = 1mA; S = 1,4 mA/V. Rw = 1 μΩ. 2) $U_ż$ = 2V.; $I_ż$ = 0,185A. U_a = 120V, I_a = 4mA.; U_{s_1} = — 2,5V; U_{s_2} = 120V.; I_{s_2} = 0,75 mA; S = 1,8 mA/V.

Ob. Waszkiewicz M. — Białystok, Hetmańska 36. — Cewka siatkowa dla zakresu krótkofalowego 20 — 50 m. winna mieć 8 — 10 zwojów zależnie od rodzaju rdzenia. Dla dwóch rozciągniętych pasm np. 20 i 40 m. cewka krótkofalowa winna mieć w pierwszym przypadku 7 zwojów, siatkowa, 5 — reakcyjna, 4 — antenowa w drugim odpowiednio: 13 zw., 7 zw., i 8 zwojów, na korpusie o średnicy 20 mm. Dokładne dane cewek do supera znajdzie Ob. w numerze 5 Radioamatora z r. 1951.

Ob. Przewoźniak Adam — Kraków,1, Brzozowa 11. — Kondensator 150 μF blokujący opór w katodzie lampy wielkiej częst. aparatu do odtwarzania płyt z odległości (nr. 10 Radioamator z 51 r.) może mieć pojemność mniejszą bez wpływu na jakość pracy tej lampy. Trimer 5-50pF może się okazać zbyteczny, jeśli uzyskana z generatora częstotliwość będzie właściwa. Zamiast trimera można zastosować w obwodzie kondensator zmienny. Ekranowanie dotyczy przede wszystkim przewodów łączących siatki ze ślizgami potencjometrów oraz połączeń tych potencjometrów z gniazdami wejściowymi. Przewód 10x0,05 mm. oznacza tzw. licę skręconą z 10 drucików o średnicy 0,05 mm. każdy. Powiększenie zasięgu oscylatora można uzyskać przez zwiększenie jego mocy wyjściowej, a więc przez rozbudowę o dalsze stopnie wzmacniające.

„Radioamator z Kartuz. — Odbiornik z lampami UCL11 i UY1N nie funkcjonuje należycie dlatego, że w obwodzie anodowym części triodowej lampy UCL11 zastosował Ob. dławik małej częstotliwości zamiast dławika wielkiej częstotliwości bez rdzenia żelaznego.

Ob. Z. W. — Kraków. — Żarówki oświetleniowe można łączyć szeregowo, gdy prąd pobierany przez każdą z nich jest taki sam np. 0,3 ampera, przy czym suma napięć potrzebnych do żarzenia musi się równać napięciu zasilającemu.

Ob. Pogorzelski Tomasz — Jednostka wojskowa. — Miesięcznik „Radioamator" może Ob. zaprenumerować przez wpłatę na konto czekowe 1 21305/110 — Radioamator, Ruch Warszawa, Srebrna 12. Roczna prenumerata wynosi 48 zł., półroczna 24 zł.

Ob. S. T. — Łódź. — Zasilanie odbiornika sieciowego „Pionier z baterii i akumulatora jest możliwe, wymaga jednak dokonania pewnych przeróbek w aparacie i zmiany lamp na typy bateryjne. Mając praktykę radioamatorską można taką przeróbkę wykonać samodzielnie.

„Koło Radioamatorów" — Częstochowa, Limanowskiego 48/50, Ośrodek szkoleniowy. — W sprawie organizacji kół radioamatorskich oraz pomocy w pracach w postaci instrukcji i „Biuletynu" radzimy zwrócić się do Zarządu Głównego S.K.R.K. Warszawa, Hoża 57.

Ob. C. i D. — Kłodzko. — Transformator sieciowy o mocy do 100 W można wykonać na rdzeniu o przekroju 12 cm.² nawijając poszczególne uzwojenia w ilości 4 zwojów na 1 wolt napięcia. Przyczyną słabego odbioru na odbiornik D.K.E. z lampą VCL11 może być słaba emisja tej lampy. Sposób dobudowy zakresu krótkofalowego do takiego odbiornika podany był w nr. 1/2 miesięcznika „Radio" z 1947 r.

Ob. Wasilewski Mieczysław — Wąsosz, p-ta Popów k/Częstochowy — Cewki do odbiornika bateryjnego z lampami KK2, KBC1, KF3 i KL1 może Ob. wykonać wg. wskazówek, podanych w poczcie 5 numeru Radioamatora z 51 r. Schematu takiego odbiornika nie posiadamy.

Ob. Gryciuk Mieczysław — p-ta i kol. Rokitno (Biała Podl.) — Odbiór na głośnik przy pomocy odbiornika kryształkowego będzie niezadowalający ze względu na siłę. Wzmacniaczy do tego rodzaju odbiorników nie ma w sprzedaży. Cena głośnika dynamicznego wynosi ok. 100 zł.

Obliczanie cewek jednowarstwowych

Namogram zamieszczony w poprzednim numerze pozwalał na obliczanie spółczynnika Nagaoka K_1, potrzebnego do obliczenia indukcyjności L cewki jednowarstwowej.

$$L = K_1 \cdot D \cdot n^2$$

Po znalezieniu K_1 w zależności od znanego stosunku $\frac{D}{l}$, średnicy uzwojenia do jego długości, resztę nie skomplikowanych zresztą działań należało dokonać na papierze lub przy pomocy suwaka rachunkowego.

Obecnie zamieszczamy nomogram, przy pomocy którego odpada wyszukiwanie wartości K_1, odpadają również pozostałe działania arytmetryczne. Już bowiem przy przyłożeniu linijki do wybranego punktu na skali $\frac{D}{l}$ automatycznie nastawiamy na właściwą wartość K_1, jak to zresztą nie trudno dostrzec przy porównaniu obu nomogramów, uprzedniego i obecnego. Obliczenie indukcyjności istniejącej cewki przy pomocy załączonego nomogramu jest bardzo proste, należy tylko kierować się wskazówką zawartą w szkicu w prawym, dolnym rogu nomogramu. Kolejność działań może być albo w kierunku strzałek tam narysowanych, albo w odwrotnym, należy jednak baczyć na to, aby łączyć ze sobą wartości na skalach położonych z jednej strony tzw. lewej albo prawej. Łączyć ze sobą podziałek lewych z prawymi, nie można.

Znajdziemy teraz, dla przykładu, jaką indukcyjność ma cewka o średnicy uzwojenia D = 1,5 cm, długości l = 3 cm, oraz ilości zwojów n = 100. Znajdziemy wpierw stosunek $\frac{D}{l} = \frac{1.5}{3} = 0,5$ i odpowiadający punkt na lewej skali łączymy (najlepiej operować przezroczystą linią) z punktem odpowiadającym 100 zwojom na skali środkowej. Linię łączącą te dwa punkty odprowadzamy do skali prawej i obracając się wokół tam otrzymanego punktu „odbicia" łączymy się z punktem odpowiadającym średnicy uzwojenia D = 1,5. Przedłużenie prostej, łączącej punkt odbicia ze średnicą, trafia już na skalę indukcyjności L dając odpowiedź: L = = 60 μH. Przy niewielkiej wprawie operowanie nomogramem trwa kilkanaście sekund.

Dla porównania znajdziemy z poprzedniego nomogramu K_1 dla $\frac{D}{l} = 0,5$, znajdziemy tam $K_1 = 4,02$, skąd

$$L = 4,02 \cdot 1,5 \cdot 100^2 \cdot 10^{-3} = 60,3 \ \mu H$$

Błąd obecnego nomogramu wynosi więc zaledwie 0,5%.

Dla uzupełnienia podamy teraz bardzo pożyteczny przybliżony wzór na indukcyjność cewek jednowarstwowych.

$$L_{\mu H} = \frac{D \cdot N^2}{45 + 100 \frac{l}{D}}$$

Jeśli przy pomocy tego prostego wzoru przeliczymy powyższą cewkę otrzymujemy:

$$L = 61,2 \ \mu H$$

W stosunku do prawdziwej wartości L = 60,3 μH błąd wynosi tylko + 1,5%, co najzupełniej wystarcza w praktyce. Zaznaczamy więc, że wzór przybliżony daje błąd w granicach $\pm$ 2% jeśli $\frac{l}{D}$ zawiera się w granicach od 5 do 0,2, otrzymuje więc większość uzwojeń stosowanych w praktyce.

Przy projektowaniu cewek dla pokrycia żądanych zakresów fal postępujemy zwykle jak następuje: z warunków pracy wynika L a posiadana rura (karkas) wyznacza D; łączymy więc na nomogramie L i D i zaznaczamy punkt odbicia na prawej skali. Obracając linijką naokoło tego punktu jako osi otrzymujemy jednocześnie liczbę zwojów N oraz $\frac{D}{l}$. Obliczamy stąd l i przekonujemy się czy posiadany przewód pozwoli na nawinięcie koniecznej liczby zwojów na wyznaczonej długości. Jeśli nie, obieramy inną parę wartości na N i $\frac{D}{l}$ i tak aż do osiągnięcia zadowalającego rezultatu, co zresztą idzie bardzo szybko.

W często spotkanym przypadku, że żądaną indukcyjność L chcemy uzyskać przez nawinięcie cewki na posiadanym karkasie w średnicy D przewodem o średnicy d, z pomocą przychodzi podany wyżej wzór przybliżony.

Jeśli więc oznaczymy:

$$a = 50 \frac{p \cdot L}{D^2}$$

$$b = 45 \frac{L}{D}$$

gdzie jako *p* rozumiemy skok uzwojenia, czyli odległość pomiędzy środkami dwu sąsiednich zwojów (średnica przewodu + izolacja lub odstęp, w centymetrach), zaś *L* jak poprzednio indukcyjność w mikrohenrach oraz *D* średnica uzwojenia w centymetrach. Obliczamy pomocniczo *a* i *b*, znajdujemy, podstawiając do wzoru liczbę zwojów N.

$$N = a + \sqrt{a^2 + b}$$

Prawidłowość tego wzoru sprawdzimy, przerabiając poprzedni przykład w stosownej kolejności. Znajdziemy mianowicie ile zwojów trzeba nawinąć, aby uzyskać indukcyjność *L* = 61,2 μH na karkasie *D* = 1,5 cm drutem o średnicy takiej, że skok uzwojenia wynosi p = 0,03 cm.

Znajdujemy:

$$a = 50 \frac{0.03 \cdot 61,2}{1,52} = 40,8$$

$$a^2 = 1665$$

$$b = 45 \frac{61,2}{1,5} = 1836$$

skąd

$$N = 40,8 + \sqrt{1665 + 1836} = 100$$

co sprawdza poprzednie obliczenia.

Dodajemy, że dla najmniejszych strat w uzwojeniu skok powinien wynosić

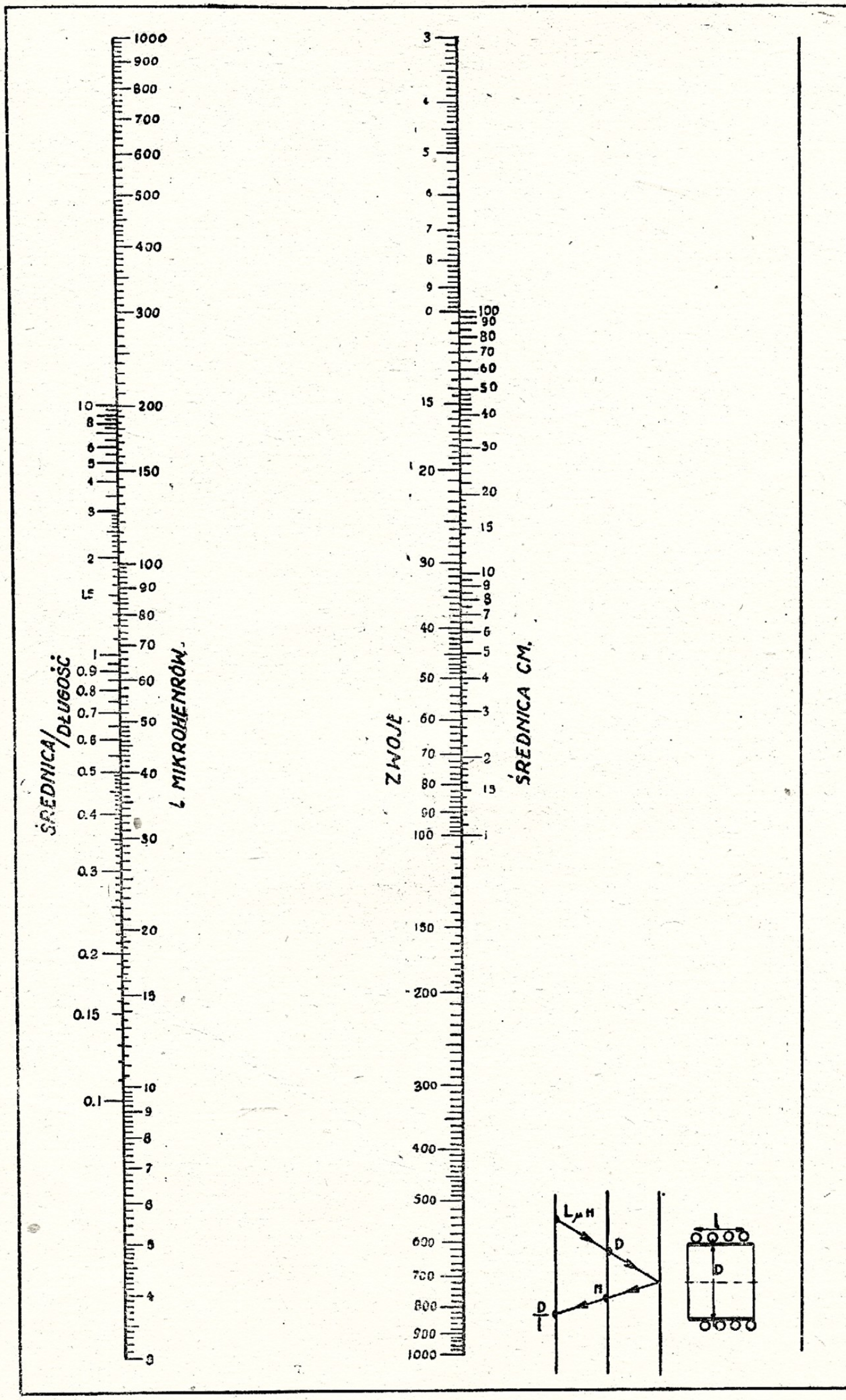
$$p = 1,41 \ d$$

gdzie *d* jest średnicą przewodu (gołego).

REDAGUJE KOLEGIUM. Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne. Adres Redakcji: Warszawa, Nowogrodzka 62. Administracja: Kazimierzowska 52, tel. 4.00.60 (wewn. 61).

WARUNKI PRENUMERATY: Prenumerata półroczna wynosi zł 24, roczna zł 48 wraz z przesyłką pocztową. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr 1-21305-110, które brzmi: PPK „Ruch" Centralna Ekspedycja Warszawa, Srebrna 12, z zaznaczeniem „Radioamator".

Druk: RSW „Prasa" Warszawa, Marszałkowska 3-5. Podpisano do druku 31.I.52. Zam. 164. 3-B-11553


ŚREDNICA/DŁUGOŚĆ
L MIKROHENRÓW
ZWOJE
ŚREDNICA CM.
L μH
D
n
D/l
l
D

